

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR-INGÉNIEUR

PAR

Radojka DJUKANOVIC

PREMIERE THESE

ETUDE ET REALISATION D'UN SYSTEME DE VISUALISATION
OSCILLOSCOPIQUE POUR LE CALCULATEUR
HYBRIDE E.A.I. 8900

DEUXIEME THESE

Propositions données par la Faculté

Soutenue le 30 juin 1970 devant la Commission d'Examen

MM. A. BLAQUIERE Président

Y. LE CORRE
P. DEBRAINE Examineurs

M. BORY Membre invité

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR-INGÉNIEUR

PAR

Radojka DJUKANOVIC

PREMIERE THESE

ETUDE ET REALISATION D'UN SYSTEME DE VISUALISATION
OSCILLOSCOPIQUE POUR LE CALCULATEUR
HYBRIDE E.A.I. 8900

DEUXIEME THESE

Propositions données par la Faculté

Soutenue le 30 juin 1970 devant la Commission d'Examen

MM. A. BLAQUIERE	Président
Y. LE CORRE	Examineurs
P. DEBRAINE	
M. BORY	Membre invité

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

PROFESSEURS

Doyen

M. ZAMANSKY

MM. GRASSE	T Evolution des êtres organisés	MM. OLMER	T Energétique générale	MM. NICOLAS	Géologie appliquée
PREVOST	T Chimie organique	GAUTHIER	T Mécanique appliquée	PANIGEL	Biologie générale
WYART	T Minéralogie & cristallographie	BARCHIEWITZ	T Chimie physique	RAVIER	T Pétrographie
TEISSIER	T Zoologie	BROSSEL	T Physique atomique	MOREL F.	T Physiologie comparée
AUGER	T Physique quantique & relativité	BUSER	T Physiologie comparée	ROSEAU	T Mécan. théorique des fluides
MONNIER	T Physiologie générale	CAMUS	T Physiologie végétale	ROUBINE	T Electronique E.S.E.
PIVETEAU	T Paléontologie	CURIEN	T Minéralogie & cristallographie	SILBER	T Chimie CPEM
ROCARD	T Physique E.N.S.	POSSOMPES	T Zoologie	UEBERSFELD	T Electronique
CARTAN	T Mathématiques E.N.S.	PULLMANN	T Chimie quantique	THIRY	T Mécanique céleste
LAFFITTE	T Chimie générale	TEILLAC	T Phys. nucléaire & radioactivité	ABELES	T Physique SPCN
N...	T Géométrie supérieure	VILLE	T Econométrie	AMAT	T Thermodynamique
COULOMB	T Chimie minérale	FREYMANN	T Recherches physiques	BALKANSKI	Physique M.P.C.
CRETEN	T Zoologie	ROLLET	T Chimie minérale	LE CORRE	T Electricité
BOCQUET	T Physique E.N.S.	Mlle JOSIEN	T Chimie SPCN	NATAF	T Physique nucléaire & radio-act.
KASTLER	T Génétique	MM. CHEVALLEY	T Géométrie alg. & théo. des groupes	ECHALIER	Biologie animale CPEM
EPHROSSI	T Biologie végétale CPEM	GERMAIN	T Mécan. Théo. des fluides	BARRAUD	T Physique CPEM
GAUTHERET	T Recherches physiques	LUCAS G.	T Géologie	DARS	Géo. structurale & appliquée
LUCAS R.	T Biologie	ALLARD	T Chimie physique	CAMEFORT	Botanique (agrégation)
THOMAS A.	T Physique enregistrement	BERTHELOT	T Physique des particules fonda.	VICHNIEWSKY	T Mécan. industrielle
MORAND	T Physique CPEM	BRICARD	T Mécanique	SIOWALT	Chimie SPCN
SOLEILLET	T Mécanique expérimentale des fluides	Mme ALBE-FESSARD	T Mécanique	BLAQUIERE	Automatique
FORTIER	T Biologie maritime	MM. JULIA	T Psycho-physiologie	BARUCH	Physique propédeutique
DRACH	T Météorologie & dynamique de l'atmosphère	MAGAT	T Etude des molécules nat. com.	ARNOUS	T Physique théorique
QUENEY	T Embryologie	MONOD	T Physico-chimie des rayonnements	SLONINSKI	Génétique
GALLIEN	T Chimie Physique	BRUN	T Chimie du métabolisme	MALLIAVIN	T Math. propédeutique
CAUCHOIS	T Physique du Globe	Mme DUBREIL	T Mécanique des fluides I	GAUDEMAR	Chimie propédeutique
MM. THELLIER	T Physique du Globe	Mme LELONG	T Mathématiques II E.N.S.	BROUSSE	T Mécanique théorique
PONCIN	T Mécanique générale	MM. BELLAIR	T Géologie S.P.C.N.	ROSCH	T Astronomie
DUBREIL	T Arithmétique & Théorie des nombres	BOUSSIÈRES	T Radiochimie	GUY	T Physique expérimentale
GAGNIARD	T Géophysique appliquée	Mme COUTURE	T Thermodynamique & mécan.	LAZARD	Mathématiques MPC
CHAMPETIER	T Chimie macromoléculaire	MM. FRANC	Biologie animale CPEM	MOREL P.	Physique MPC
CUVILLIER	T Micropaléontologie	SCHNELL	T Botanique tropicale	ARSAC	Programmation
TRILLAT	T Microscopie & diffraction électronique	STOLKOWSKI	T Physiologie générale	LEFEBVRE	T Chimie MPC
WIERMANN	T Chimie organique & structurale	ACHER	T Chimie biologique	BOK	Physique fondamentale
VASSY	T Chimie de l'atmosphère	BAUDOIN	T Biologie animale CPEM	CHAPEVILLE	Biochimie
DESTOUCHES	T Théorie physique	BEAUMONT	Biologie animale SPCN	BERNOT	Physique CPEM
AMIEL	T Chimie générale	BLAMONT	Géophysique ionosphère	RIOT	Chimie CPEM
MATHIEU J.P.	T Physique optique	BOUREAU	T Botanique	JAUZEIN	Géologie ENS
COUTEAUX	T Cytologie	CURIE D.	Physique MGP	PREVOST G.	Biologie cellulaire
CHOQUET	T Théorie des fonctions & topologie	DURAND DELGA	T Géologie	FAVARD P.	Biologie animale CPEM
FELDMANN	T Biologie végétale marine	HELLER	T Physiologie végétale	Mme CHARNAUX-COTTON	Evol. des êtres organisés
JOST	T Physiologie comparée	TORTROT	T Calcul des probabilités	Mlle FICINI	Chimie CPEM
FORTET	T Calcul des probabilités & physique math.	CAILLEUX	T Géologie SPCN	MM. LEQUEUX	Astronomie
SCHWARTZ	T Calcul différentiel & intégral	MAGNAN	T Physique électricité	COHEN TANNOUDJI	Physique atomique
CHOUARD	T Physiologie végétale	DAUDEL	T Mécanique ondulatoire	HERVE	T Mathématiques
MALAVARD	T Aviation (technique aéronautique)	Mme CHOQUET	T Mécanique analytique et	Mme PECKER-WIMEL	T Astrophysique
BRELOT	T Analyse supérieure	BRUHAT	mécanique céleste	MM. TAVERNIER	Physique PC
EICHORN	T Botanique	Mlle VEIL	T Mécanique générale	DURAND M.	Biologie animale SPCN
BENARD	T Chimie appliquée	MM. LWOFF	T Microbiologie	PASCAUD	Physiologie
DUGUE	T Statistique mathématique	Mme SIESTRUNCK	T Mécan. Phys. expérimentale	Mme PETIT	Biologie animale CPEM
SOULAIRAC	T Psychophysiologie	CABANNES	T Mécanique théorique	MM. CAGNAC	Electricité
ULRICH	T Physiologie végétale appliquée	CAIRE	T Géo. phys. & géo. dynamique	FALK-VAIRANT	Physique nucléaire
KIRRMANN	T Théories chimiques	COMOLET	T Mécanique des fluides	KRASNER	Mathématiques
Mlle CHADEFAUD	T Botanique	DELLOUE	T Physique de l'exosphère	BENZECRI	T Statistiques
MM. LE BRETON	T Physiologie de la nutrition	HOUILLON	T Biologie animale	VINH MAU	Physique M.G.P.
Mlle LELONG	T Application de l'analyse à la géométrie	OLIVIER	T Anthropologie	DUQUESNES	Physique CPEM
DEVILLERS	T Anatomie comparée	SAMUEL	T Math. (ENS jeunes filles)	SCHUTZENBERGER	T Programmation
EHRESMANN	T Copologie algébrique	DE POSSEL	T Analyse numérique	TREMILON	Chimie MPC
FRANÇON	T Physique SPCN	CHARLOT	T Chimie analytique	FAYARD	Chimie MPC
GLANGEAUD	T Géographie physique, géologie dynamique	CHATELET	T Chimie CPEM	BUVET	Chimie CPEM
GODEMENT	T Mathématiques MGP	MATTLER	T Physique SPCN	AUTHIER	Minér. et cristallographie
PISOT	T Technique mathématiques de la physique	AUBOUIN	T Géologie	BONNEFILLE	Electrotechnique
ROCH	T Géologie	Mme BENOIT-GEUTAL	T Phys. nucléaire & radio-act.	Mme PUISEUX DAO	Biologie végétale
SCHATZMANN	T Astrophysique	MM. BOUGIS	Bio. vég. marine Villefranche s/mer	M. BERGER	Géométrie supérieure
TERMIER	T Géologie générale	RIGAUDY	T Chimie SPCN	Mlle LIBERMANN	T Mathématiques
ZAMANSKY	T Mathématiques générales	COLLONGUES	T Chimie appliquée	MM. DEBONDER	T Biologie cellulaire
LENNUIER	T Physique M.G.P.	DUBERT	Biochimie	DUFOUR	T Electronique I.U.T.
ROUTHIER	T Géologie appliquée	NOZIERES	T Physique fondamentale	SCHAAL	Chimie CPEM
Mme TONNELAT	T Physique théorique	CADIOI	Chimie organique	BAUCHOT	Anatomie comparée
MM. DIXMIER	T Mathématiques M.P.C.	IVANOFF	T Océanographie physique	LANCE	CPEM
SOUCHAY	T Chimie générale	FRANÇOIS	Zoologie	GRAUD	Botanique E.N.S.
AIGRAIN	T Electrotechnique	TALBOT	Génie chimique	HULIN	Physique PC
BRUSSET	T Chimie systématique	Mme NOUGAREDE	Botanique	VIGIER	Génétique
LEVY	T Physique théorique des hautes énergies	MM. BRUHAT	T Mathématiques MPC	GUERN	Biologie végétale
Mme CHAIX	T Chimie biologique	FOURNET	Electricité générale	SLODZIAN	Physique CPEM
Mme HUREL PY	T Biologie végétale CPEM	DEHEUVELS	T Math. propédeutique	LACOMBE	Logique mathématique
MM. PANNETIER	T Chimie générale I	PURON	T Géologie SPCN	TAVLITZKI	Biologie cellulaire
NORMANT	T Synthèse organique	Mme GANS	T Génétique	ARVIEU	Physique CPEM
YVON	T Théories physiques	MM. GENEVES	Biologie végétale CPEM	TAXI	B.A. CPEM
COTTE	T Physique électricité	HUPE	T Pétrographie	COLLENOT	B.A. CPEM
DUBOIS J.E.	T Chimie organique physique	HOLLANDE	T Géographie	BASSELIER	Chimie propédeutique
LAMOTTE	T Zoologie E.N.S.	LIONS	T Analyse numérique	BADOUAL	Electronique I.U.T.
		MATTE	T Chimie organique		

Le Secrétaire Général

R. POULLAIN



Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à M.A.BLAQUIERE, Directeur du Laboratoire d'Automatique Théorique de la Faculté des Sciences de PARIS, qui a bien voulu me faire l'honneur de présider le Jury de ma thèse.

Ma reconnaissance va à M.P.DEBRAINE, Adjoint au Directeur du C.E.N.-SACLAY, et Professeur à l'I.N.S.T.N. pour l'intérêt qu'il a toujours témoigné à mon travail. Ses remarques encourageantes et instructives m'ont beaucoup aidé.

Je remercie également M.Y. LE CORRE, Professeur à la Faculté des Sciences de PARIS, qui a bien voulu faire partie du Jury.

J'exprime ma profonde reconnaissance à M.M.BORY, chef du Groupe Système, qui m'a proposé ce sujet de thèse et s'est constamment intéressé à l'évolution de mon travail.

Je remercie M.J. WEILL, chef du Service d'Electronique des Réacteurs, au Département d'Electronique Générale, ainsi que

M.C.CAILLET, chef du Laboratoire de Calcul Analogique et Hybride, qui ont mis à ma disposition le matériel du laboratoire pour me permettre de travailler dans les meilleures conditions.

Je tiens à remercier le Commissariat à l'Energie Atomique, qui en m'attribuant une bourse-thèse, m'a permis de me consacrer à mes recherches.

Je remercie également le Service de Documentation du C.E.N.-SACLAY pour le soin et la diligence qu'il a apporté à la réalisation matérielle de cette thèse.

A cette occasion, j'adresse mes très vifs remerciements à l'Institut des Sciences Nucléaires " BORIS KIDRIČ", Belgrade, Yougoslavie, qui a bien voulu m'accorder le congé nécessaire pour préparer cette thèse.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

TABLE DES MATIERES

Introduction

1. Système traçant des segments

- 1.1. Générateur de segments
- 1.2. Représentation en mémoire un élément à tracer
- 1.3. Représentation en mémoire d'une figure
- 1.4. Programme générant une figure
- 1.5. Unité logique de commande
- 1.6. Caractéristiques et utilisation du système traçant des segments
- 1.7. Extensions possibles du système

2. Système traçant des symboles

- 2.1. Représentation des symboles en mémoire
- 2.2. Générateur de symboles
- 2.3. Préparation des informations nécessaires pour tracer des symboles
- 2.4. Programme générant des symboles
- 2.5. Unité logique de commande
- 2.6. Caractéristiques et utilisation du système traçant des symboles

Conclusion

A. Annexes

- A.1. Description du matériel hybride utilisé
 - A.1.1. Elément du calculateur analogique
 - A.1.2. Elément de l'interface
- A.2. Schémas du câblage
- A.3. Listes des programmes réalisés
- A.4. Exemples d'utilisation

ETUDE ET REALISATION D'UN SYSTEME
DE VISUALISATION OSCILLOSCOPIQUE
POUR LE CALCULATEUR HYBRIDE E.A.I. 8900

INTRODUCTION

Les périphériques graphiques sont des dispositifs d'entrée-sortie très utiles dans les systèmes de traitement de l'information. Ils permettent de présenter les résultats sous forme graphique ce qui est souvent avantageux, surtout quand on fait des calculs techniques et scientifiques. Il est aussi souhaitable de pouvoir sortir ces résultats rapidement. L'utilisation de dispositifs non mécaniques, les tubes à rayons cathodiques, a permis de réaliser des périphériques graphiques très rapides.

Le schéma de principe d'un système de visualisation oscilloscopique est donné sur la figure 1.1.

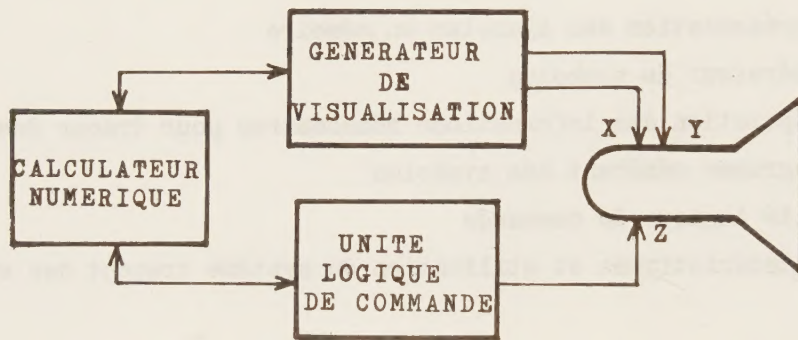


FIGURE 1.1.

Le calculateur contient la description de l'image qui sera présentée sur l'écran. Cette description est sous forme d'un ou plusieurs mots d'information que le calculateur communique à l'unité de commande et au générateur de visualisation. L'unité de commande décode ces mots d'information et envoie les commandes correspondantes au générateur de visualisation. Celui-ci traduit ces commandes en signaux analogiques qui sont fournis au système de deflexion du tube à rayons cathodiques pour tracer les éléments graphiques. Le générateur de visualisation est essentiellement un convertisseur numérique-analogique et le procédé de visualisation peut être considéré comme une conversion de la description numérique codée des figures en images correspondantes. Le générateur de visualisation peut comprendre différents générateurs de fonctions, tels que : générateur de points, de segments, de caractères, de cercles, etc.

Les éléments de base d'une figure sont des points et des segments et une figure peut être représentée par un ensemble de ces éléments successifs. Le premier but dans la réalisation d'un système de visualisation est donc d'obtenir la possibilité de tracer une suite de points et de segments en utilisant une table de valeurs des coordonnées x et y de ces éléments.

On disposait déjà de cette possibilité. Le sous-programme PLOTVISU qui est une modification du sous-programme PLOT du software CALCOMP ¹⁾ permet de tracer les segments au moyen de points successifs. Cette technique de traçage est très lente : la résolution du spot étant de 0,1 à 0,2 mm, il faut tracer au moins 50 points sur une longueur de 1cm. La boucle du sous-programme qui trace un point comporte 25 instructions, ce qui fait que le traçage du segment de 1cm dure plus de 5ms.

Le durée du traçage avec le sous-programme PLOTVISU ne permet donc pas de répéter les figures sans scintillement apparent. Pour présenter les résultats sans scintillement il faut disposer d'un écran rémanent ou d'un générateur de segments capable de tracer des segments avec une vitesse beaucoup plus grande et permettant de répéter les figures sur l'écran sans mémoire.

Cette deuxième solution constitue le sujet de notre étude. Nous avons décidé de changer la technique de traçage et d'utiliser une méthode analogique. Les méthodes analogiques sont plus simples et permettent la sortie directe des résultats, mais elles présentent des difficultés liées aux éléments utilisés : leur vitesse et leur précision sont limitées et les coûts sont élevés.

Nous avons utilisé le matériel analogique disponible sur le calculateur hybride pour réaliser notre nouveau générateur de segments. Son étude et son utilisation sont décrites dans ce qui suit.

1. SYSTEME TRACANT DES SEGMENTS

1.1. Générateur de segments

Notre générateur de segments est un interpolateur linéaire. Il génère les segments par les mouvements synchronisés du spot dans les directions x et y .

Son schéma est donné sur la figure 1.2.

Un programme exécuté sur le calculateur numérique transmet les informations logiques à l'unité de commande et les valeurs numériques au générateur de segments. Celui-ci génère les signaux analogiques produisant les segments sur l'écran.

1) CALCOMP est le nom d'une Société fournissant les équipements de traçage de courbes et les programmes associés.

Pour tracer un segment il a besoin des informations suivantes :

- la direction du segment à tracer
- les coordonnées de l'extrémité du segment
- les informations logiques concernant le mode :
segment (continu ou pointillé) ou point (allumé ou éteint)

Les convertisseurs numériques-analogiques fournissent la direction sous forme de différences entre les valeurs atteintes et à atteindre appliquées aux entrées des intégrateurs. Les intégrateurs sont alors mis en état calcul. Les sorties x et y des intégrateurs sont des fonctions linéaires du temps. Puisque les deux intégrations sont déclenchées simultanément les signaux x et y sont en phase et leur résultante est une droite qui coïncide avec le segment que l'on veut tracer. Les sorties des intégrateurs sont connectées au système de déflexion de l'oscilloscope.

Lorsque le segment a atteint la longueur voulue les intégrateurs sont mis en état condition initiale. Le contrôle de la longueur du segment se fait au moyen de deux comparateurs. Ils comparent les valeurs de sortie des intégrateurs (la position actuelle de la trace) et les coordonnées du point à atteindre délivrées par deux autres convertisseurs et donnent l'indication à la logique de commander l'arrêt des intégrateurs.

Le temps de traçage des segments est proportionnel à leurs longueurs : on trace les segments à vitesse constante ce qui permet d'obtenir une luminosité uniforme de la trace.

Les informations logiques nécessaires au déroulement de la séquence choisie sont fournies à la logique par le calculateur numérique par l'intermédiaire du système OUTPUT BUS placé sur le panneau logique du calculateur analogique. La logique traite ces informations et transmet les commandes correspondantes concernant l'état des intégrateurs et du spot au cours d'un traçage.

Pendant que le générateur de segments trace un élément de base le calculateur numérique prépare le transfert des informations qui définissent l'élément suivant à tracer.

1.2. Représentation en mémoire d'un élément à tracer

Les informations nécessaires pour tracer un élément de base se trouvent dans un bloc de deux mots de mémoire de 32 bits chacun. Les valeurs des coordonnées X et Y et des accroissements XA et YA sont sous forme de nombres en virgule fixe à raison de deux valeurs par mot.

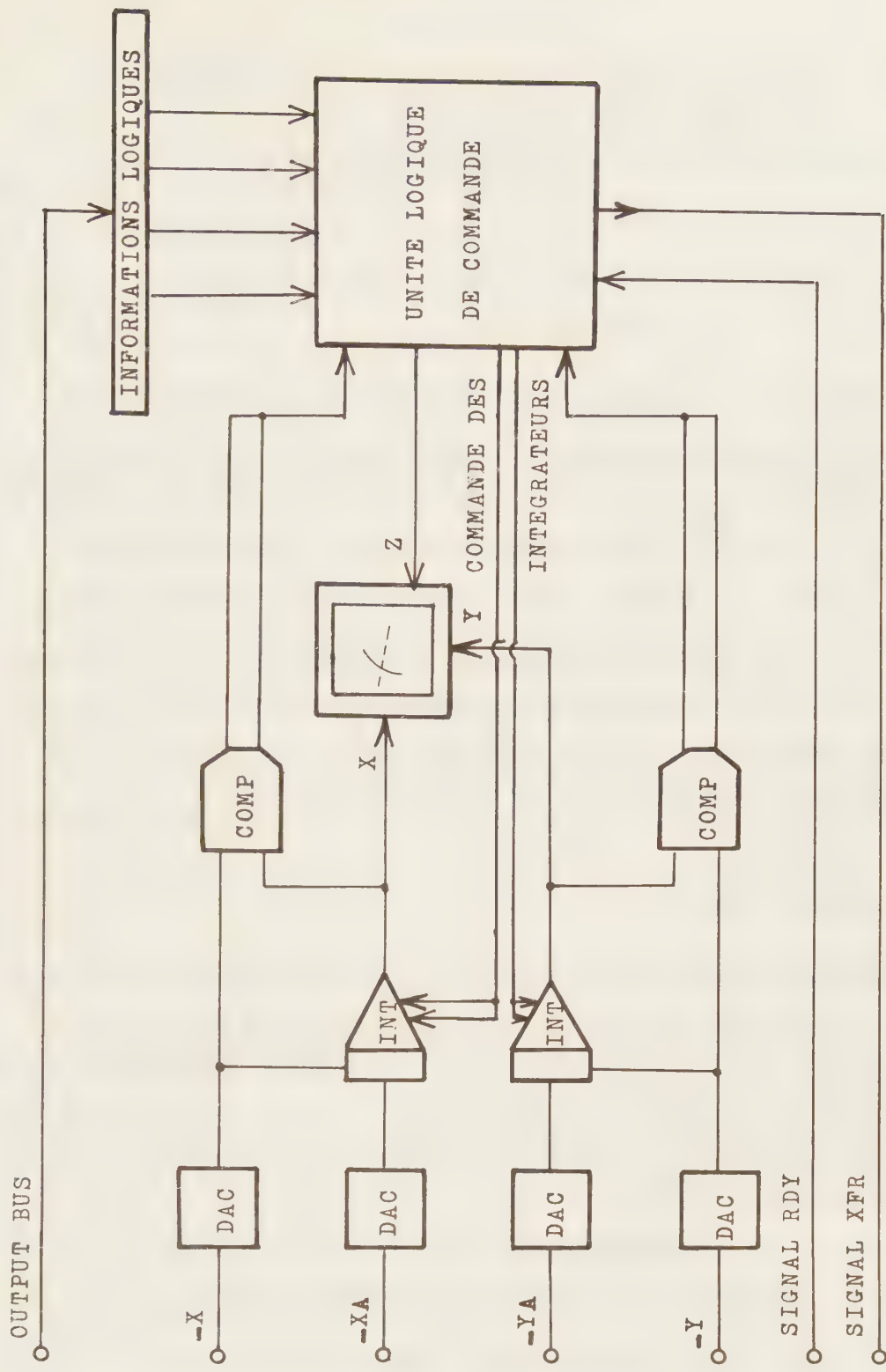


FIGURE 1.2.

Notre sous-programme a 4 points d'entrées : PLOT, PLOTS, FACTOR, WHERE.

PLOTS (fig 1.5) est le sous-programme d'initialisation. On définit dans ce sous-programme 3 pointeurs : PNTTAB qui contient l'adresse de la table de description, PLOSYM qui contient l'adresse de la première position disponible dans cette table au cours de son remplissage; le troisième pointeur (c'est le premier mot de la table) contient la longueur effective de la table. On y définit aussi une mémoire LONGM qui contient la longueur réservée pour la table.

PLOTS initialise l'origine ($XR = YR = 0$) et le facteur d'échelle (FACT= 1)

L'appel au sous-programme PLOTS doit précéder tous les autres appels aux sous-programmes de notre système.

La séquence d'appel à ce sous-programme est la suivante :

CALL PLOTS (PRMOT, NBMOT, MC)

où : PRMOT est l'adresse de la table de description

NBMOT est la longueur réservée pour cette table

MC est un argument qui n'est pas utilisé dans ce système. Il est gardé pour des raisons de compatibilité avec les programmes CALCOMP.

PLOT (fig 1.4) est le sous-programme qui prépare les informations nécessaires pour tracer un élément de base. Il crée un bloc de deux mots (fig 1.3) où il stocke ces informations.

Les phases principales du travail du sous-programme PLOT sont :

1°, La transmission des coordonnées (fig 1.5) Les coordonnées X et Y du point à atteindre sont exprimées en flottant et en centimètres par rapport à l'origine. PLOT calcule les coordonnées effectives. Les convertisseurs numériques-analogiques demandent des valeurs inférieures à 1 et exprimées en virgule fixe. (voir section A.1.2) Le sous-programme LIMCOR limite la valeur des coordonnées. Elles sont ensuite converties en virgule fixe et transmises sous cette forme dans la table .

2°, La préparation des informations logiques, consiste à mettre les quatre bits les moins significatifs de la partie gauche du premier mot du bloc dans l'état qui correspond au mode de travail choisi. En outre si l'on trace un point on met les autres bits du premier mot du bloc à 0 puisque les accroissements que l'on y stocke n'ont pas de signification pour le traçage du point.

3°, Transmission des accroissements sous forme de nombres en virgule fixe dans la table (fig 1.5). Pour assurer le traçage à vitesse constante les valeurs des accroissements sont normalisées, c'est à dire divisées par la longueur du segment : on rend ainsi le temps de traçage d'un segment proportionnel à sa longueur. La normalisation nous évite d'avoir à appeler le sous-programme LIMCOR parce que les valeurs normalisées sont inférieures à 1.

Les accroissements sont fournis aux intégrateurs. Le fonctionnement du contrôle de la longueur des segments nécessite une coïncidence stricte entre le signe du signal en entrée de l'intégrateur et la valeur du bit de l'accroissement (voir les équations (1.5.1) et (1.5.2) dans la section 1.5 ainsi que la section All.2. La valeur de l'accroissement doit nécessairement être différente de nulle parce que tout bruit de fond dans la machine modifierait la valeur et le signe d'un accroissement nul. Cela perturberait la coïncidence ci-dessus et le contrôle de la longueur de segments ne fonctionnerait pas. Pour l'éviter un sous-programme LIMACR limite la valeur minimale de l'accroissement.

4°, Contrôle de remplissage de la table (fig 1.6). Le premier mot de la table contient le nombre de mots occupés par la description de la figure. A chaque appel au sous-programme PLOT on incrémente son contenu et on le compare avec la longueur réservée. Si celle-ci n'est pas atteinte on calcule l'adresse de la nouvelle position disponible et on la communique au pointeur PLOSYM. Si elle est atteinte on arrête la construction de la table et on appelle le sous-programme INREP qui initialise la répétition de la figure.

5°, Le changement de l'origine pour la nouvelle courbe (fig 1.6) n'est autorisé que si l'abscisse proposée pour la nouvelle origine ne dépasse pas 90% de l'écran et si la distance entre l'ancienne origine et la nouvelle ne dépasse pas 50% de l'écran. Si ces deux conditions ne sont pas satisfaites on arrête la construction de la table et on appelle le sous-programme INREP.

La séquence d'appel au sous-programme PLOT est :

CALL PLOT (X, Y, I Z)

où X et Y sont des coordonnées du point à atteindre exprimées en flottant et en centimètres par rapport à l'origine. I Z est un entier qui indique le mode de travail. Il est utilisé de la façon suivante :

si	$I\ Z = \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 1$	on trace	un point éteint
	$I\ Z = \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 2$	- " - - "	un segment continu
	$I\ Z = \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 3$	- " - - "	un point allumé
	$I\ Z = \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 4$	- " - - "	un segment pointillé

PLOT

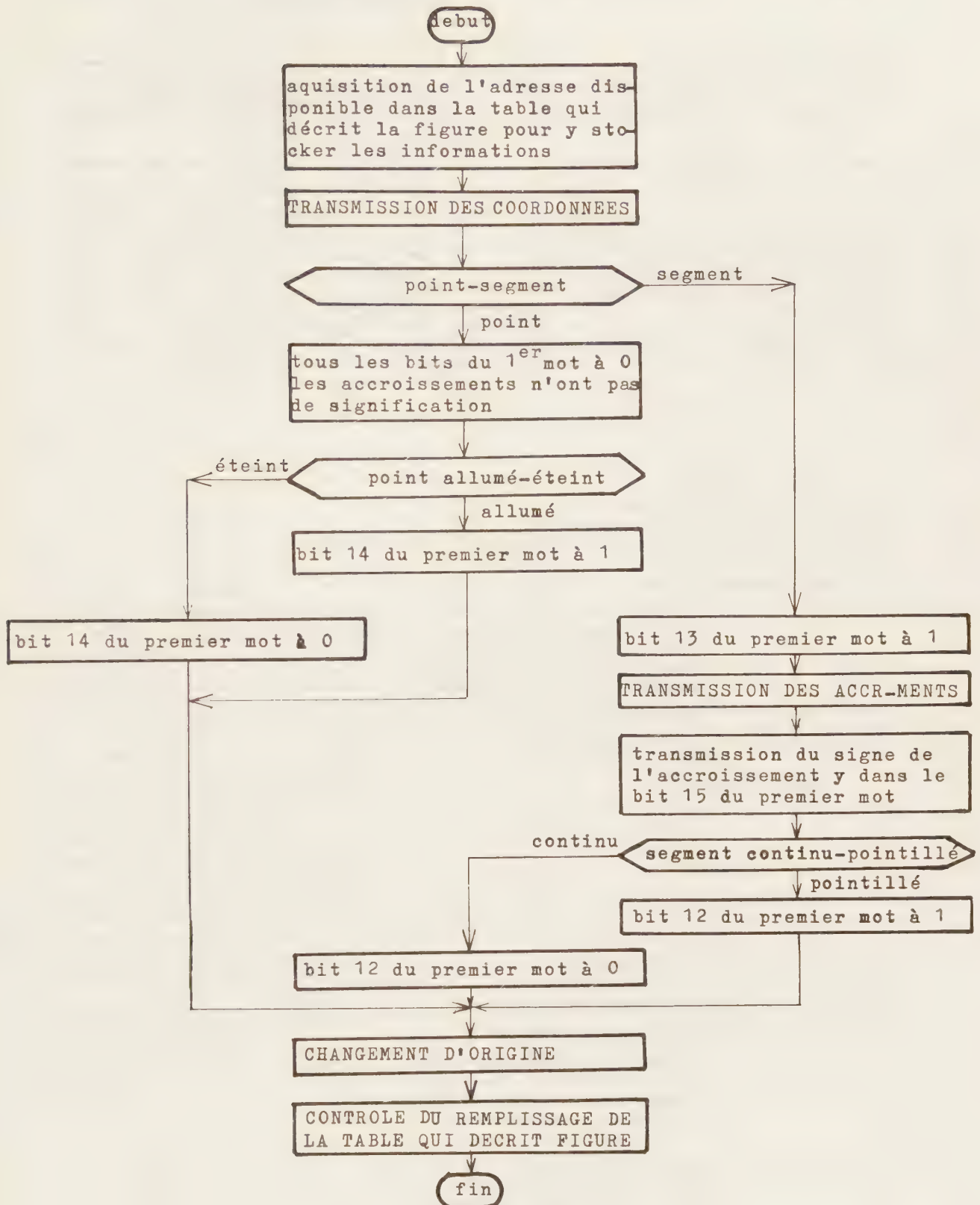
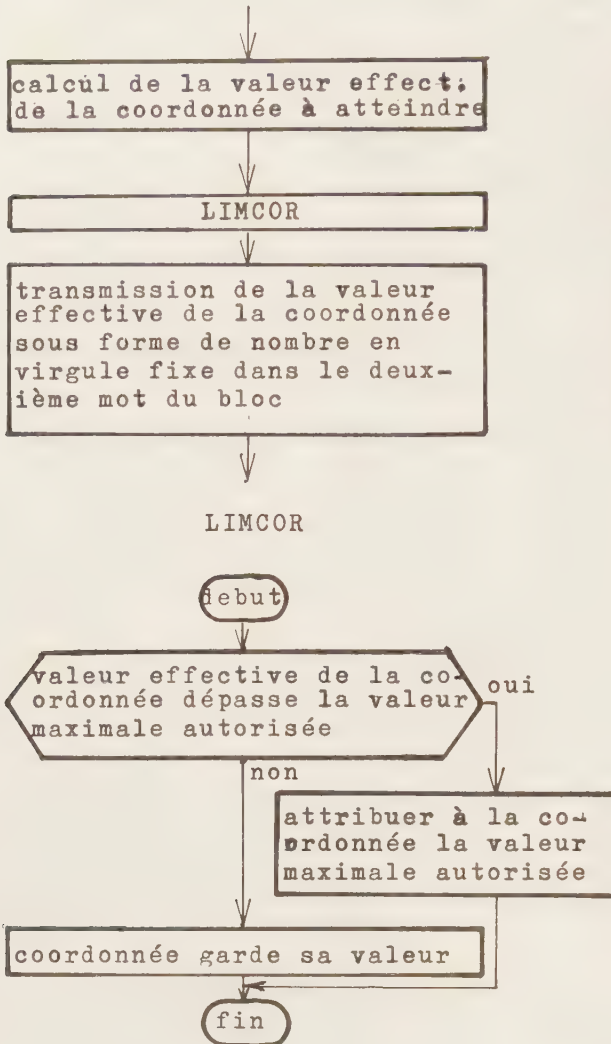


FIGURE 1.4.

TRANSMISSION D'UNE COORDONNEE



TRANSMISSION D'UN ACCROISSEMENT

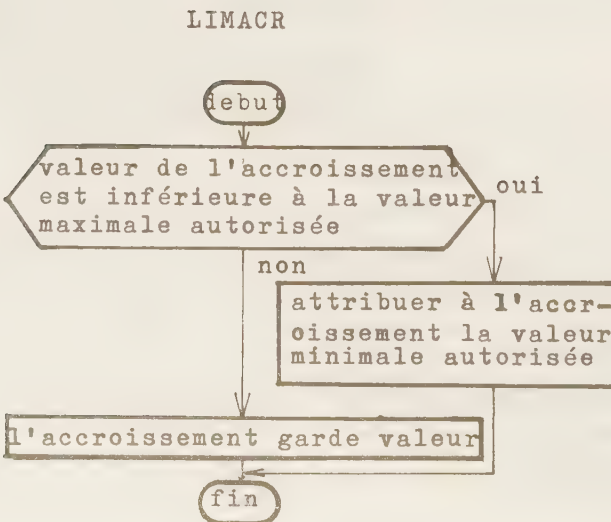
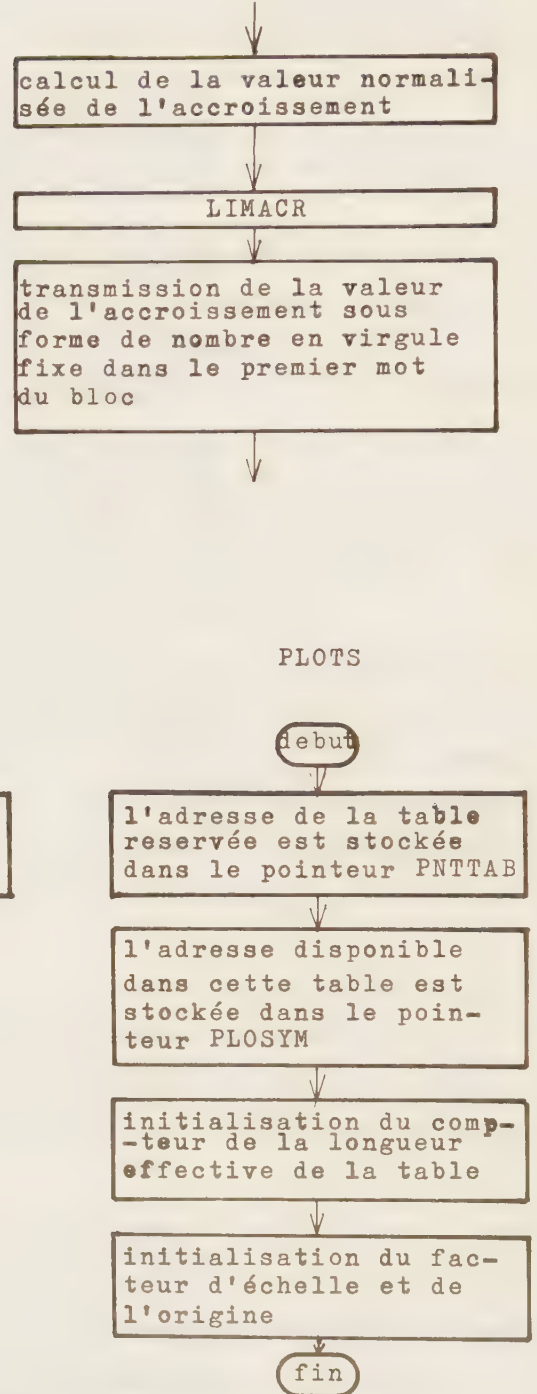


FIGURE 1.5.

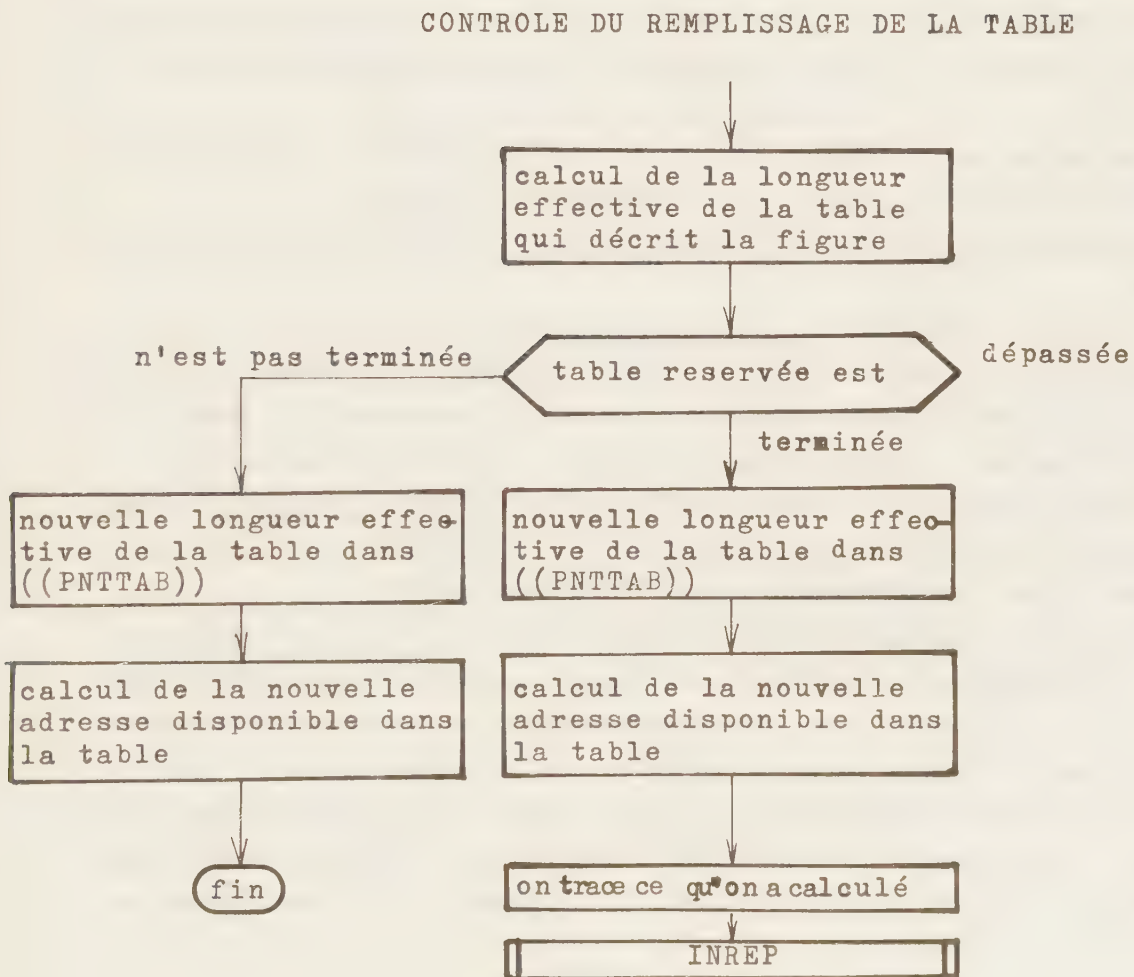
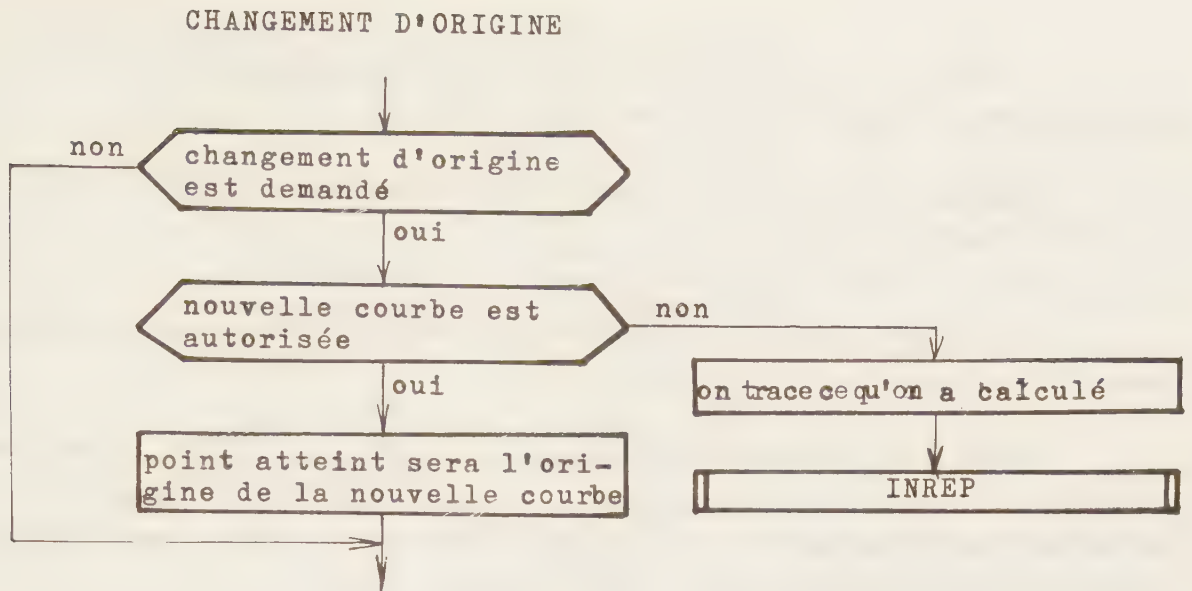


FIGURE 1.6.

le signe " de I Z a pour effet de considérer la position atteinte comme une nouvelle origine pour les traces qui suivent .

FACTOR est le sous-programme qui change la valeur du facteur d'échelle. La séquence d'appel est :

CALL FACTOR (FACT)

où FACT est le nombre qui détermine la nouvelle échelle. Les coordonnées des points à atteindre sont multipliées par FACT.

WHERE est le sous-programme qui est utilisé dans le software CALCOMP pour restituer la position actuelle de la trace. Un tel programme est inutilisable dans notre système parce que le mouvement du spot est trop rapide. On n'a gardé ce point d'entrée que pour des raisons de compatibilité avec le software CALCOMP.

1.4 Programme générant une figure

Le transfert séquentiel des informations décrivant les éléments à tracer vers le générateur de segments et l'unité de commande est assuré par un petit programme, TRACE (fig 1.7).

Les informations qu'il faut communiquer à ce sous-programme sont l'adresse et la longueur de la table qui contient la description de la figure.

Ce programme a une phase d'initialisation puis une phase de transfert travaillant en boucle.

L'ordre de conversion dans la phase de transfert envoie le signal RDY vers la logique câblée associée au générateur de segments. Le convertisseur attend la réponse de la logique sous forme du signal XFR pour effectuer la conversion et le transfert de l'ensemble de données vers le générateur de segments. Pendant le traçage d'un élément le programme prépare le transfert des données pour l'élément suivant . La logique n'envoie le signal XFR que lorsque le segment en cours est fini et que les données pour le segment suivant sont prêtes.

La phase de transfert comporte dix instructions ce qui fait 50 à 60µs pour le transfert des données vers le générateur de segments pendant le traçage d'un élément. La longueur maximale des segments que l'on peut tracer dans ces 50µs est de 1cm c'est à dire que la vitesse de traçage est de 0,2mm/µs. On a fait ce choix en tenant compte des possibilités des intégrateurs au point de vue de la vitesse : en supposant qu'une différence de 100 V soit nécessaire pour balayer l'écran de 21cm, on aboutit à une vitesse d'intégration de 10^5 V/s ce qui est limite , mais cependant encore dans le domaine des possibilités des intégrateurs.

TRACE

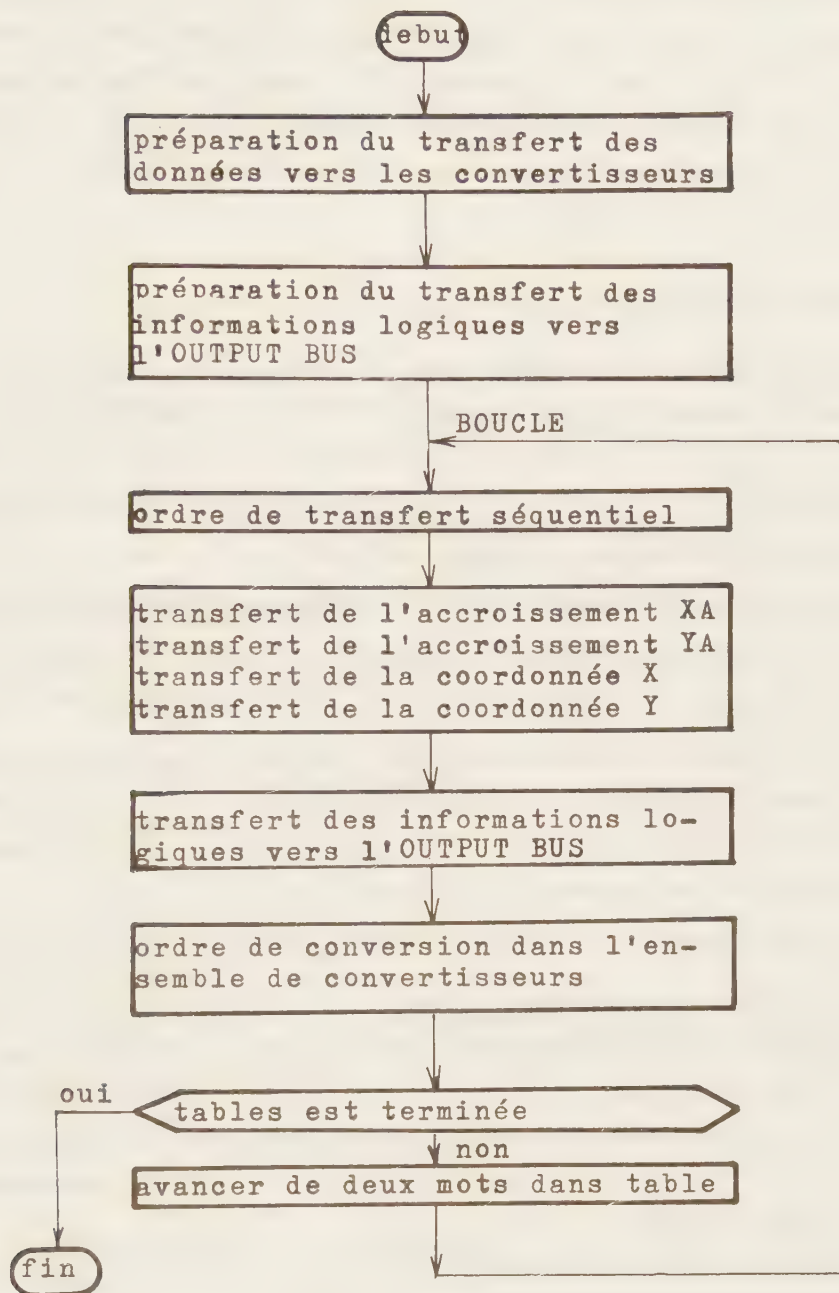


FIGURE 1.7.

Si le segment que l'on trace a plus d'un centimètre de longueur le signal XFR est en retard et le signal RDY attend la fin du traçage de ce segment pour transférer effectivement les données.

Si le segment a moins d'un centimètre de longueur c'est l'unité de commande qui attend le signal RDY pour envoyer le signal XFR. Dans ce cas c'est le programme qui limite la vitesse de la trace. Ainsi, ces deux signaux: RDY et XFR associés au convertisseur numérique analogique effectuent la synchronisation du travail du calculateur numérique et du générateur de segments.

1.5 Unité logique de commande

L'unité de commande est associée au générateur de segments. Cette unité logique est câblée sur le panneau logique du calculateur et son schéma de câblage est donné sur la fig A.8. L'organigramme de la logique (fig 1.8), son schéma logique (fig 1.9) et le diagramme de temps (fig 1.10) aideront à mieux comprendre son fonctionnement.

Comme une unité de commande, la logique doit :

- a) assurer la synchronisation du travail du calculateur et du générateur de segments. Elle reçoit le signal RDY qui annonce la conversion dans le sous-programme TRACE et y répond par le signal XFR qui autorise cette conversion
- b) guider le générateur de segments au cours du traçage. Elle consulte les informations logiques envoyées par le calculateur numérique ainsi que la phase du tracé en cours et pilote le générateur de segments en envoyant des commandes correspondantes aux intégrateurs et au spot.

L'unité logique accomplit son devoir en effectuant les fonctions suivantes :

1° Le transfert des informations logiques arrivées sur l'OUTPUT BUS vers la logique se fait au moyen du signal XFR. Les informations sont envoyées dans deux registres de 4 bits. Les signaux provenant des sorties 0,12,13,14 et 15 de l'OUTPUT BUS sont connectés individuellement sur les entrées SET des flip-flops constituant les registres, le signal XFR vient sur l'entrée L(OAD)(pour plus de détails sur le fonctionnement des registres voir section A.1.1.3)

Les sorties utilisées des registres sont :

- SP le signal du mode de travail : segment-point
- AE le signal de l'état du spot : allumé-éteint
- P le signal du mode de travail : segment continu-pointillé
- XA le signal du signe de l'accroissement dans la direction x
- YA le signal du signe de l'accroissement dans la direction y

2° Le traçage d'un segment se faisant par les mouvements synchronisés du spot dans les directions x et y, la fin du traçage d'un segment est marquée par la présence simultanée de deux signaux CX et CY qui apparaissent chacun à la fin d'une comparaison, c'est-à-dire lorsque le comparateur correspondant change de niveau. Les équations logiques des signaux CX et CY sont :

$$CX = SCX \cdot XA + \overline{SCX} \cdot \overline{XA} \quad (1.5.1)$$

$$CY = SCY \cdot YA + \overline{SCY} \cdot \overline{YA} \quad (1.5.2)$$

où SC et $\overline{SC}$ sont les sorties logiques, normale et complémentaire d'un comparateur.

La méthode du contrôle de la longueur des segments qui utilise les équations (1.5.1) et (1.5.2) permet d'avoir la forme unique du signal de la fin du traçage, indépendamment du signe de l'accroissement.

3° La fin du traçage d'un point est marquée par la sortie du monostable multi-vibrateur M2. La constante de temps de ce monostable fixe le temps de traçage du point. Ce monostable assure aussi le temps nécessaire pour la visibilité du point allumé.

4° A la fin du traçage d'un de ces éléments (segment ou point) le signal FIN est mis à 1. C'est la sortie d'un flip-flop dont les équations sont :

$$\begin{aligned} &\text{le signal qui met le flip-flop à 1} \\ SFIN &= D (M1 \cdot CX \cdot CY \cdot SP + \overline{M2} \cdot \overline{SP} + CLO) \end{aligned} \quad (1.5.3)$$

$$\begin{aligned} &\text{le signal qui le met à 0} \\ RFIN &= D (\overline{RDY}) \end{aligned} \quad (1.5.4)$$

Le symbole D dans ces expressions signale que les signaux sont obtenus à la sortie d'un différentiateur (section A.1.1.5).

Le signal FIN est initialisé (FIN=1) par une instruction logique dans le sous-programme TRACE.

5° La commande d'état des intégrateurs est effectuée par leurs entrées logiques selon le schéma donné sur la figure (A.1.b)

La logique décode l'information relative au mode de travail (SP) et se tient au courant du traçage : si l'on trace un segment les intégrateurs sont, après la conversion, mis en état calcul. Si l'on trace un point ils sont mis en état condition initiale.

Lorsqu'une trace est terminée ($FIN = 1$) les intégrateurs sont mis en état condition initiale. Cela permet à leurs sorties de gagner la position exacte du point à atteindre parce que les tensions en entrée condition initiale analogique correspondent à ses coordonnées. Les intégrateurs restent dans cet état jusqu'à la prochaine conversion. Pendant la conversion les intégrateurs sont mis en état mémoire.

Les équations logiques des signaux qui commandent l'état des intégrateurs sont:

$$ICX = CX \cdot \overline{M1} + M4 + \overline{SP} \quad (1.5.5)$$

$$ICY = CY \cdot \overline{M1} + M4 + \overline{SP} \quad (1.5.6)$$

$$HX = HY = M1 \quad (1.5.7)$$

Les signaux $M1$ et $M4$ sont des sorties de deux monostables multivibrateurs. Ils sont initialisés simultanément au moment où les signaux RDY et FIN sont générés. Leur équation logique est

$$SM1 = SM4 = D (RDY \cdot FIN) \quad (1.5.8)$$

Pendant le traçage, le signal $M1$ est au niveau 0. Si l'on trace un segment, CX ou CY montent à la fin d'une comparaison, et l'intégrateur correspondant passe en état condition initiale. Le signal $M1$ montera à la fin d'un traçage ($FIN = 1$) si le signal RDY est généré. Les premiers membres des équations - (1.5.5) et (1.5.6) ne sont plus au niveau 1. Le signal $M4$ permet aux intégrateurs de rester en état condition initiale pendant quelques microsecondes si le segment que l'on a tracé est long parce que dans ce cas là les premiers membres ne conservent le niveau 1 qu'un instant très court. Le rôle du signal $\overline{MT}$ dans ces équations est d'empêcher les fluctuations des signaux CX et CY apparues pendant la conversion de changer l'état des intégrateurs.

Les intégrateurs passent en état mémoire à la fin du signal $M1$ parce que la durée de $M1$ est plus longue que celle de $M4$. A ce moment le signal XFR est généré. Son équation logique est

$$XFR = D (\overline{M4}) \quad (1.5.9)$$

Le transfert des informations logiques et la conversion s'effectuent. Si la prochaine trace est un segment ($SP=1$) les intégrateurs restent en état mémoire pendant la conversion. Cela est nécessaire parce que les convertisseurs demandent un certain temps pour la stabilisation de leurs sorties. Quand le signal $M1$ tombe au niveau 0, les intégrateurs passent en état calcul et le traçage du segment commence.

Le signal $M1$ retarde le début du traçage. Sa durée est un compromis entre les conditions suivantes:

- le temps nécessaire pour la stabilisation des convertisseurs
- le temps nécessaire pour garder les intégrateurs en état condition initiale à la fin d'un traçage (avant la retombée du signal $M4$)

- le besoin d'avoir l'intervalle entre deux traçage le plus court possible (voir diagramme de temps). On a abouti après plusieurs essais aux valeurs $\tau(M1) = 40\mu s$ et $\tau(M4) = 10\mu s$.

Quand on trace un point ($SP = 0$) les intégrateurs restent en état condition initiale pendant la conversion et au cours du tracage jusqu'à la génération du prochain signal XFR. La retombée du signal $M1$ qui marque la fin de la conversion ne change pas l'état des intégrateurs et leurs sorties prennent les valeurs correspondant au point à atteindre.

L'équation logique du signal qui fixe la durée de traçage d'un point est

$$SM2 = D (\overline{M1}) \cdot \overline{SP} \quad (1.5.10)$$

La durée de ce signal est de $10\mu s$

6° La commande d'état du spot. La logique allume et éteint le spot au moyen du signal Z de l'oscilloscope. Le spot est allumé si Z est au niveau 1.

La logique commande l'état du spot selon les informations logiques concernant le mode de travail (SP , P et AP) et la position actuelle de la trace.

Le spot est éteint pendant la phase de transfert des informations logiques et la conversion.

Si l'on trace un point éteint il reste éteint jusqu'à la fin de la prochaine conversion.

Si l'on trace un point allumé on l'allume par le signal $M2$ après la conversion et on l'éteint à la fin de ce signal, juste à la fin du traçage.

Si l'on trace un segment continu le spot reste allumé pendant toute la phase calcul des intégrateurs.

Si l'on trace un segment pointillé le spot sera allumé et éteint alternativement pendant la phase calcul des intégrateurs.

L'équation logique du signal qui commande l'état du spot est :

$$Z = (SP \cdot \overline{M1} \cdot \overline{FIN} + M2) (AP + \overline{P}) \cdot AE \quad (1.5.11)$$

Les signaux P et AP sont utilisé pour générer les segments pointillés. Le signal P initialise un monostable multivibrateur, $M3$ au début de la phase calcul. L'équation logique de ce monostable est

$$SM3 = P \cdot \overline{FIN} \cdot \overline{M1} \quad (1.5.12)$$

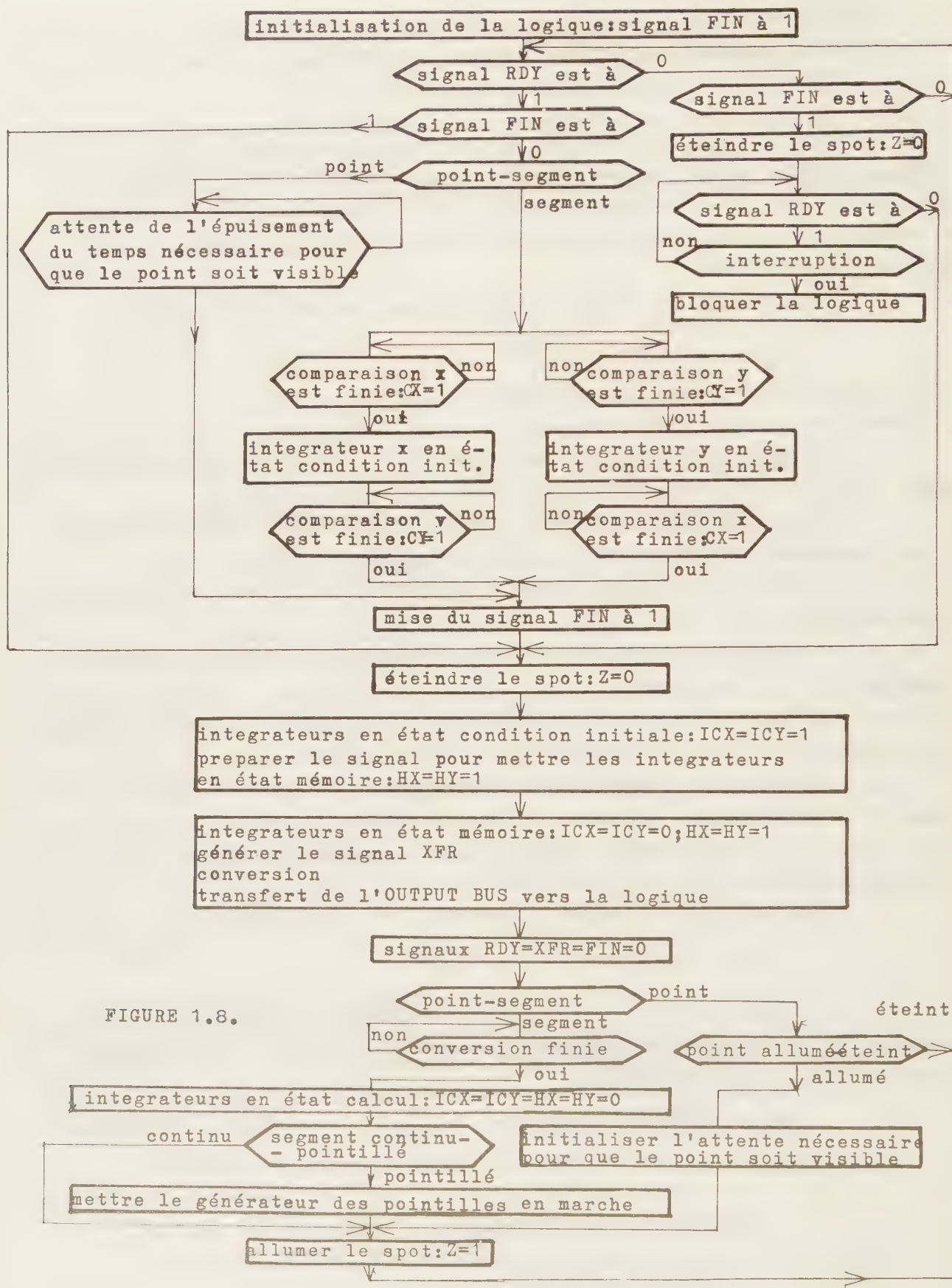


FIGURE 1.8.

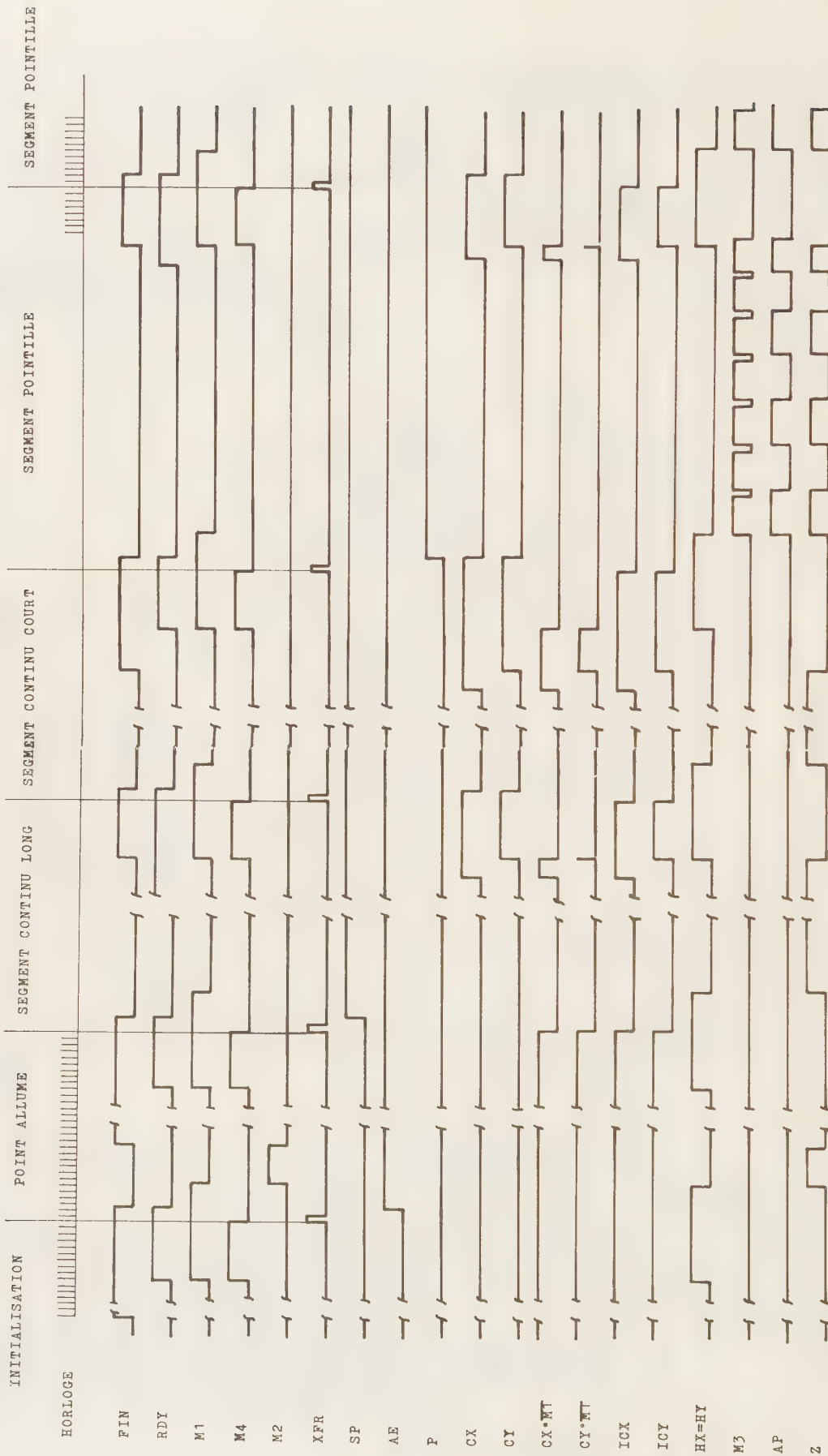


FIGURE 1.10.

Le monostable M3 génère un train d'impulsions de durée et de fréquence réglables. Ces impulsions sont appliquées à l'entrée d'un compteur binaire dont la sortie AP agit directement sur le signal Z. Si AP est au niveau 1 le spot est allumé tant que le monostable génère les impulsions, le signal Z est discontinu et le segment tracé est pointillé. L'équation logique du signal AP est

$$AP = D(M3) \cdot \overline{AP} + D(\overline{M3}) \cdot AP \quad (1.5.13)$$

Un registre de 4 bits est utilisé comme compteur binaire. Le signal M3 est appliqué à son entrée CI, le signal XFR à l'entrée LOAD et son complément à l'entrée EBL. Si XFR est à 0 le registre compte les impulsions M3 et le signal AP change l'état.

Le contenu du registre est initialisé (mis à 0) avant le traçage de chaque élément. Le signal XFR qui est généré quelques microsecondes avant la conversion effectue cette remise à 0. (les entrées SET et RESET des flip-flops dans les registres sont à 0 et à 1 respectivement). Grâce à cela le signal AP est mis à 0 avant le traçage d'un segment pointillé et la première impulsion du monostable M3, générée pendant le traçage, allume le spot : l'état du spot est donc bien défini. Ceci est très important pour la répétition de la figure sur l'écran parce que cela permet d'avoir toujours les mêmes parties allumées et les mêmes parties éteintes.

La durée des impulsions M3 détermine la longueur des traits d'un segment pointillé. Ainsi en changeant la constante de temps du monostable M3 on peut avoir différents pointillés selon la longueur des segments que l'on trace. Par exemple pour $T(M3) = 10\mu s$ les traits sont de 2mm.

Puisque elle effectue une partie de ses fonctions en travaillant en série avec le générateur de segments, c'est à dire entre deux traces, la logique agit sur la durée de traçage. Le signal M1 retarde le début du traçage de l'élément suivant. Pourtant il n'agit pas sur la vitesse de traçage. Celle-ci reste inchangée parce qu'elle est fixée par la constante de temps des intégrateurs.

1.6 Caractéristiques et utilisation du système traçant des segments

1.6.1 Caractéristiques

Le système réalisé est prévu pour permettre de visualiser des figures quelconques sur l'écran d'un oscilloscope sans mémoire.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Mode de travail.

mode point allumé ou éteint

mode segment continu ou pointillé (la longueur des traits est réglable)

on peut adresser $2^{13} \times 2^{13}$ points

Vitesse de traçage.

Dans le mode point il faut compter $50\mu s + 40\mu s$ pour le traçage. Les $50\mu s$ sont utilisées pour la préparation et le transfert des données vers le générateur de segments (sous-programme TRACE). Les $40\mu s$ représentent le retard entre deux traces. Elles sont nécessaires pour la stabilisation des convertisseurs et pour la précision.

On trace les segments à une vitesse constante de $0,2mm/\mu s$. Il faut ajouter le retard de $40\mu s$ à la durée de traçage de chaque segment. La longueur des segments n'est limitée que par les dimensions de l'écran.

Précision de traçage.

La méthode de contrôle de la longueur des segments que nous avons choisie permet d'avoir une luminosité uniforme de la trace. Cette méthode a présenté des difficultés dans la réalisation de la partie de l'unité logique qui commande l'état des intégrateurs. Elle nous a obligé à adopter une solution qui n'est pas tout à fait favorable au point de vue de la durée de traçage. Les difficultés proviennent de la nécessité de stabiliser les convertisseurs et des limitations technologiques liées aux intégrateurs et à leurs commandes. La séquence la plus raisonnable de travail des intégrateurs pendant le traçage d'une suite de segments serait : mémoire-calcul-mémoire... où l'état mémoire occuperait le minimum de temps (5 à $10\mu s$). Les possibilités limitées des éléments utilisés nous ont imposé une autre solution :

- La stabilisation des convertisseurs pendant la conversion demande au moins $30\mu s$ ce qui veut dire qu'il faut garder les intégrateurs en état mémoire $30\mu s$ avant de déclencher l'intégration.

- La vitesse d'intégration de 10^5 V/s est trop grande pour les circuits logiques qui commandent l'état des intégrateurs. Pour rendre invisibles les dépassements de la longueur des segments dus au temps de mise en mémoire des intégrateurs, on a choisi la séquence calcul - condition initiale - mémoire.

Les intégrateurs mis en condition initiale gagneront la position exacte du point à atteindre et comme le spot est éteint dès que le segment a atteint la longueur désirée (les comparateurs sont très rapides ayant un retard maximal de $1\mu s$) les dépassements dus au temps de mise en condition initiale seront invisibles. Cette solution a pour inconvénient d'introduire un retard supplémentaire de $10\mu s$ - le retard total entre deux traçages est de $40\mu s$. Par contre, elle permet d'obtenir une précision parfaite de la trace.

1.6.2 Utilisation

Afin d'assurer la persistance de la vision sur l'oscilloscope sans mémoire il est nécessaire de renouveler continuellement la figure sur l'écran.

La régénération de la figure se fait sous contrôle d'un sous-programme d'interruption interne. On utilise le registre horloge dans le calculateur numérique pour calculer le temps écoulé durant une interruption du programme. Le rythme de répétition de la figure est maintenu aussi faible que le permet le scintillement admissible.

Les essais faits sur l'oscilloscope dont on dispose montrent que pour éviter le scintillement la cadence de répétition doit être de 40 fois par seconde. Etant donné la vitesse de traçage de $0,2\text{mm}/\mu s$ ($40\mu s$ de retard en plus), ce rythme de répétition permet de tracer sans scintillement les figures constituées au maximum de 300 segments de 1cm de longueur.

Afin de permettre la répétition des figures de longueur quelconques on a réalisé un programme qui répète sous scintillement les figures simples (≤ 300 segments $\times 1\text{cm}$) avec une cadence de 40 fois/s et les figures plus longues avec une cadence plus faible (avec scintillement).

Le sous-programme INREP (figure 1.11) fait les préparatifs nécessaires pour la répétition : il charge le registre horloge d'une valeur de 25ms et l'initialise juste avant d'appeler le sous-programme TRACE, il met à jour un indicateur pour indiquer le traçage d'une figure. Cet indicateur est mis à 0 quand TRACE finit son travail.

L'interruption horloge est traitée par le sous-programme INTHL (figure 1.11). Il fait un test pour constater si l'interruption est arrivée pendant le traçage de la figure ou après son achèvement. Selon le résultat de ce test il rétablit l'état existant avant l'interruption et continue la figure ou bien il la recommence.

La séquence d'appel du sous-programme INREP est
CALL INREP.

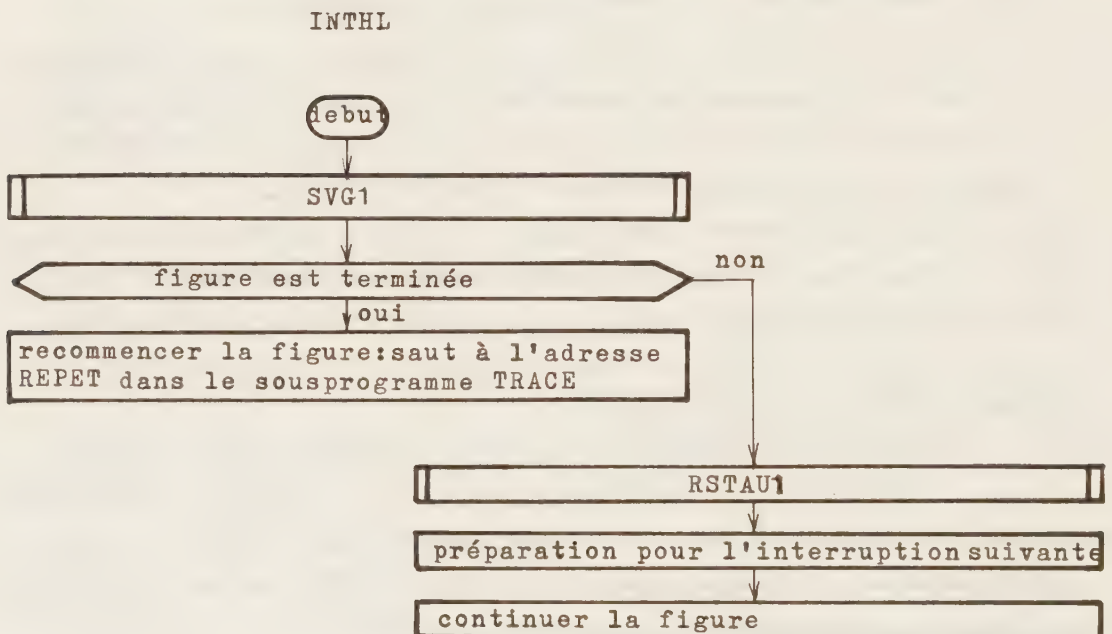
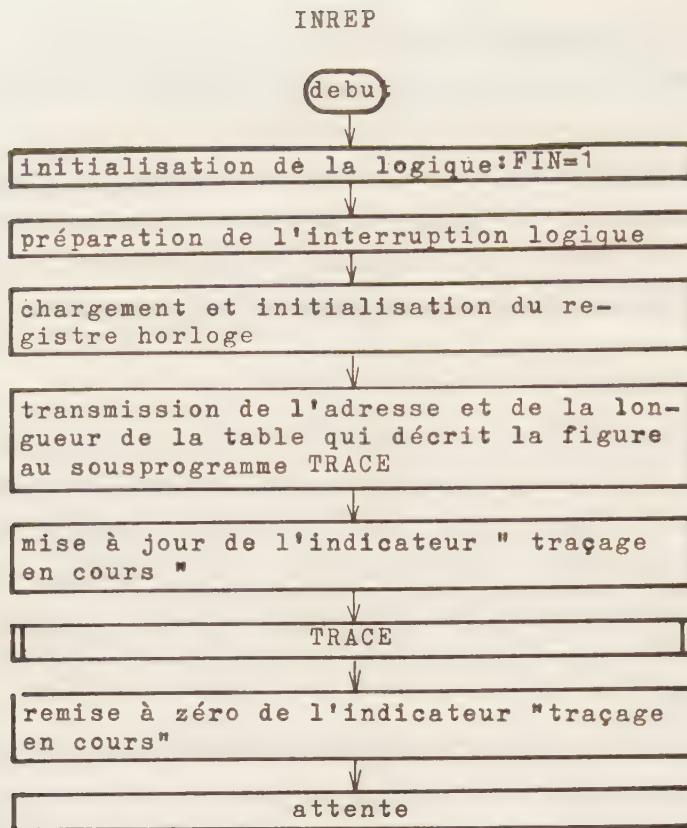


FIGURE 1.11.

1.7 Extensions possibles du système

Puisque dans le mode ponctuel la totalité du premier mot est disponible pour des informations logiques les bits restants (1 à 11) pourront être utilisés pour diriger les nouvelles séquences logiques dans notre système.

On peut définir les différentes intensités de l'image à tracer (en changeant la vitesse de traçage) ou déclencher un des autres générateurs de fonctions (générateurs de symboles, de cercles...) Bien que les symboles puissent être traités et tracés comme les autres figures l'utilisation d'un générateur de symboles présente l'avantage de diminuer le temps nécessaire au tracé.

La réalisation d'un générateur de symboles est l'objet de la deuxième partie de cette étude.

II. SYSTEME TRACANT DES SYMBOLES

Le but d'un générateur de symboles est de traduire les codes binaires en provenance de l'ordinateur en un signal représentant la forme spécifiée du symbole.

Les méthodes de génération sont nombreuses, mais toutes ont pour base l'un des trois principes suivants :

1°, La forme du symbole est générée par le passage du faisceau d'électron à travers un masque représentant le symbole.

2°, la forme du symbole est programmée en hardware. Le code du symbole choisi déclenche le circuit qui génère le signal correspondant à sa forme.

3°, le symbole est construit par traçage successif d'un certain nombre d'éléments de base (points ou segments). Les coordonnées de ces éléments sont sous forme de valeurs numériques.

Le premier principe donne le meilleur résultat au point de vue de la finesse des symboles générés. Les désavantages de ce principe sont qu'il nécessite des tubes spéciaux et que les changements de masques des symboles sont très difficiles.

Le second principe ne nous convient pas tout à fait parce que sa réalisation demande l'utilisation de circuits câblés à l'extérieur du calculateur hybride et nous sommes obligés de n'utiliser que le matériel disponible sur ce calculateur.

Le troisième principe est beaucoup plus proche de nous parce que nous disposons des sous-ensembles qu'il nécessite pour la génération des symboles: les tubes à rayons cathodiques classiques et le système traçant une suite de points et de segments.

Le schéma de principe d'un système générant des symboles par l'intermédiaire d'un générateur de segments est donné sur la figure, 2.1.

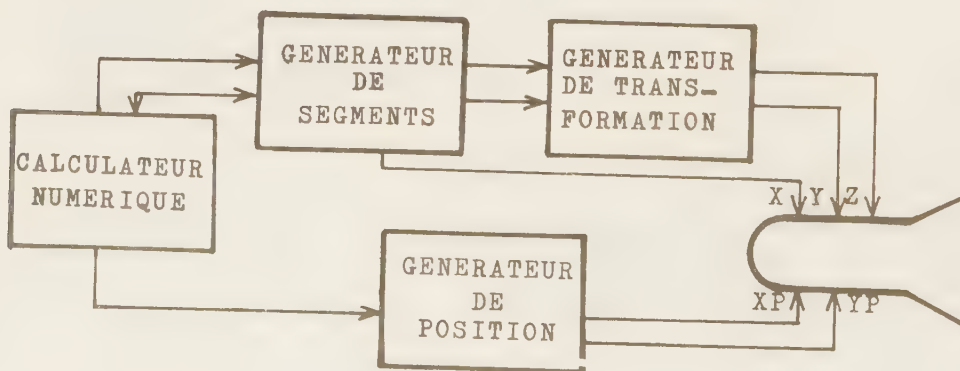


FIGURE 2.1

Le principe de base du fonctionnement de ce générateur de symboles est identique à celui d'un générateur de segments:

le programme numérique lui communique les informations concernant les symboles à tracer et le générateur de symboles produit les signaux analogiques nécessaires pour faire apparaître les symboles sur l'écran.

Les éléments essentiels du générateur de symboles sont : le générateur de segments qui construit les symboles, un bloc qui ajuste leurs taille et angle et un bloc qui les positionne.

Les symboles étant des figures spéciales de structure fixe on peut préparer leur description et la conserver dans la mémoire du calculateur. Cette description présente chaque symbole sous forme d'une suite de segments. Pour tracer ce symbole sur l'écran il suffirait, en principe, de communiquer sa description au générateur de segments par l'intermédiaire d'un sous-programme numérique. Le travail du générateur de symboles est plus complexe s'il doit avoir la possibilité de tracer des symboles de différentes tailles sous différents angles et de les positionner n'importe où sur l'écran. Pour réaliser ces effets, on peut utiliser deux moyens dont on dispose sur le calculateur hybride: soit calculer la description du symbole réel à partir de celle conservée en mémoire et communiquer cette nouvelle description au générateur de segments, soit introduire de nouveaux éléments logiques et analogiques pour effectuer le positionnement et le choix de la taille et de l'angle.

La première méthode est utilisée dans le sous-programme SYMBOL du software CALCOMP. Elle est plus numérique. La nécessité de calculer la description des symboles chaque fois qu'on les trace, rend cette méthode inefficace parce que le calcul diminue la vitesse de traçage et fait que la description des symboles conservée en mémoire n'est pas suffisamment utilisée.

La configuration du système qui utilise la méthode analogique correspond au schéma sur la figure 2.1. Réalisé en majeure partie au niveau hardware ce système ne demande au programme numérique que de lui communiquer les informations nécessaires qui sont soit données par l'utilisateur, soit préparées auparavant et conservées en mémoire. Cela permet de tracer les symboles avec une vitesse plus grande que celle obtenue dans le système réalisé en software.

Nous avons profité de la présence du générateur de segments complètement mis au point et des autres éléments analogiques et logiques existant sur le calculateur pour réaliser ce système analogique.

2.1 Représentation des symboles en mémoire

Les symboles sont formés de segments. La description d'un symbole se trouve dans une table sous forme d'une série de blocs de deux mots qui contiennent les coordonnées des segments constituant le symbole et les accroissements relatifs à ces segments. Ces valeurs sont fixes et correspondent à une grille 4x7 (fig 2.2). Le coin inférieur gauche de la grille est considéré comme l'origine (0,0).

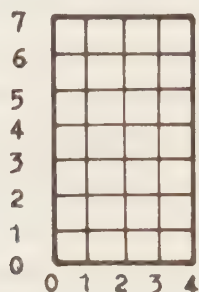


FIGURE 2.2.

A chaque symbole standard correspond un équivalent octal et tous les symboles que l'on peut tracer ont leur équivalent décimal. Par contre il y a un certain nombre de symboles qui ont un équivalent décimal mais n'ont pas d'équivalent octal. Il y a parmi eux un groupe de symboles qui sont centrés sur le point de référence de positionnement. On définit ces symboles dans une grille 4x4.

Les descriptions de tous les symboles sont rangées dans une "table de descriptions" (fig 2.3,a). Une autre "table d'adresses" (fig 2.3b) contient les adresses et longueurs de ces descriptions. Chaque mot de cette table correspond à un symbole. Il y a deux parties; la première partie, qui commence à l'adresse TAB11, est en rapport avec les équivalents décimaux, la deuxième partie (TAB1) avec les équivalents octaux. En effet, la partie des équivalents décimaux contient la deuxième partie - chaque symbole a son équivalent décimal.

Quand on trace un symbole la valeur de son équivalent est utilisée pour calculer l'adresse dans la "table d'adresses". En effet on détermine l'adresse initiale (TAB1 ou TAB11) selon le type du code du symbole et on ajoute cette adresse à la valeur du code du symbole. L'adresse obtenue correspond au symbole choisi et contient l'adresse et la longueur de sa description dans la "table de descriptions".

Dans la partie octale de la "table d'adresses" une correspondance stricte entre les adresses et les valeurs des équivalents octaux des symboles est indispensable. Par contre dans la partie décimale la disposition des adresses et le nombre de symboles définis peuvent être modifiés. Les premières adresses dans cette partie correspondent aux symboles centrés.

Table de descriptions (fig 2.3,a).

Les coordonnées des segments constituant le symbole et les accroissements associés sont stockés dans la table de descriptions sous forme de nombres en virgule fixe. Pendant la construction des descriptions on a tenu compte de deux effets :

1°, Puisque le temps de traçage est proportionnel à la longueur du segment on avait intérêt à prendre pour les coordonnées des valeurs aussi petites que le permet la circuiterie du générateur de symboles. Ces valeurs varient de 0 à 0,07. Les accroissements sont normalisés et divisés par 5 pour ralentir le traçage (voir section 2.6.1).

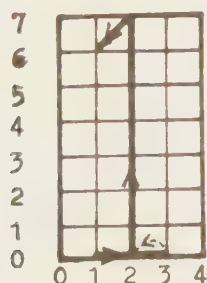
2°, Pour rendre tous les segments du symbole uniformément lumineux on a évité la coïncidence des traces en utilisant le mode point éteint.

Le nombre d'éléments constituant un symbole varie de 2 à 17, le premier élément à tracer est toujours le point éteint. (voir fig.2.3-page 32)

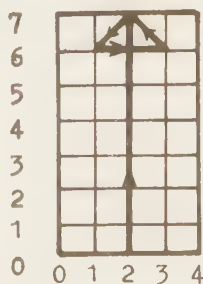
Exemples :

1°, L'adresse et la longueur de la description du symbole "1" se trouvent dans le mot TAB1 + 1 (TAB11 + 28).

La description est constituée de 5 blocs de deux mots, chacun décrivant un segment dans la grille 4 x 7 (fig 2.3,b) et (2.4,a)



a



b

Figure 2.4

2°, L'adresse et la longueur de la description du symbole "↑" se trouve dans le mot TAB11 + 18 . La description est constituée de 5 blocs de deux mots. On voit qu'une partie de la description du chiffre "1" est utilisée pour décrire le symbole "↑" (fig 2.3,b et 2.4,b). Ce chevauchement dans la table de description permet de réduire le nombre total de mots décrivant les symboles.

2.2 Générateur de symboles

Le générateur de symboles est réalisé sur le calculateur hybride EAI 8900. Le générateur de segments avec son unité logique et le sous-programme TRACE sont utilisés pour générer les symboles. Les éléments analogiques et les programmes numériques qui sont ajoutés à ce système définissent la position, la taille et l'angle de traçage.

Le schéma de principe de ce générateur est donné sur la figure 2.5

Les informations dont il a besoin sont :

- les coordonnées de positionnement de l'origine des symboles
- la taille des symboles
- l'angle sous lequel il faut les tracer
- les informations décrivant les segments constituant les symboles.

Le générateur de segments délivre les symboles "fixes" décrits dans la "table de descriptions" sous forme de signaux analogiques X et Y qui correspondent aux segments constituant ces symboles.

Pour tracer les symboles réels, on fait des transformations de ces signaux conformément aux demandes concernant : la position de l'origine, la taille et l'angle. On définit la taille et l'angle au moyen des équations d'homothétie et de rotation :

$$X' = X \cdot F \cdot \cos \theta - Y \cdot F \cdot \sin \theta = A \cdot X - B \cdot Y \quad (2.2.1)$$

$$Y' = X \cdot F \cdot \sin \theta + Y \cdot F \cdot \cos \theta = B \cdot X + A \cdot Y \quad (2.2.2)$$

où F est le rapport d'homothétie et θ l'angle de rotation

les signaux analogiques $A \cdot X$, $A \cdot Y$, $B \cdot X$ et $B \cdot Y$ sont délivrés par les multiplieurs hybrides (section A.1.2) et ils sont communiqués aux sommateurs S_x et S_y .

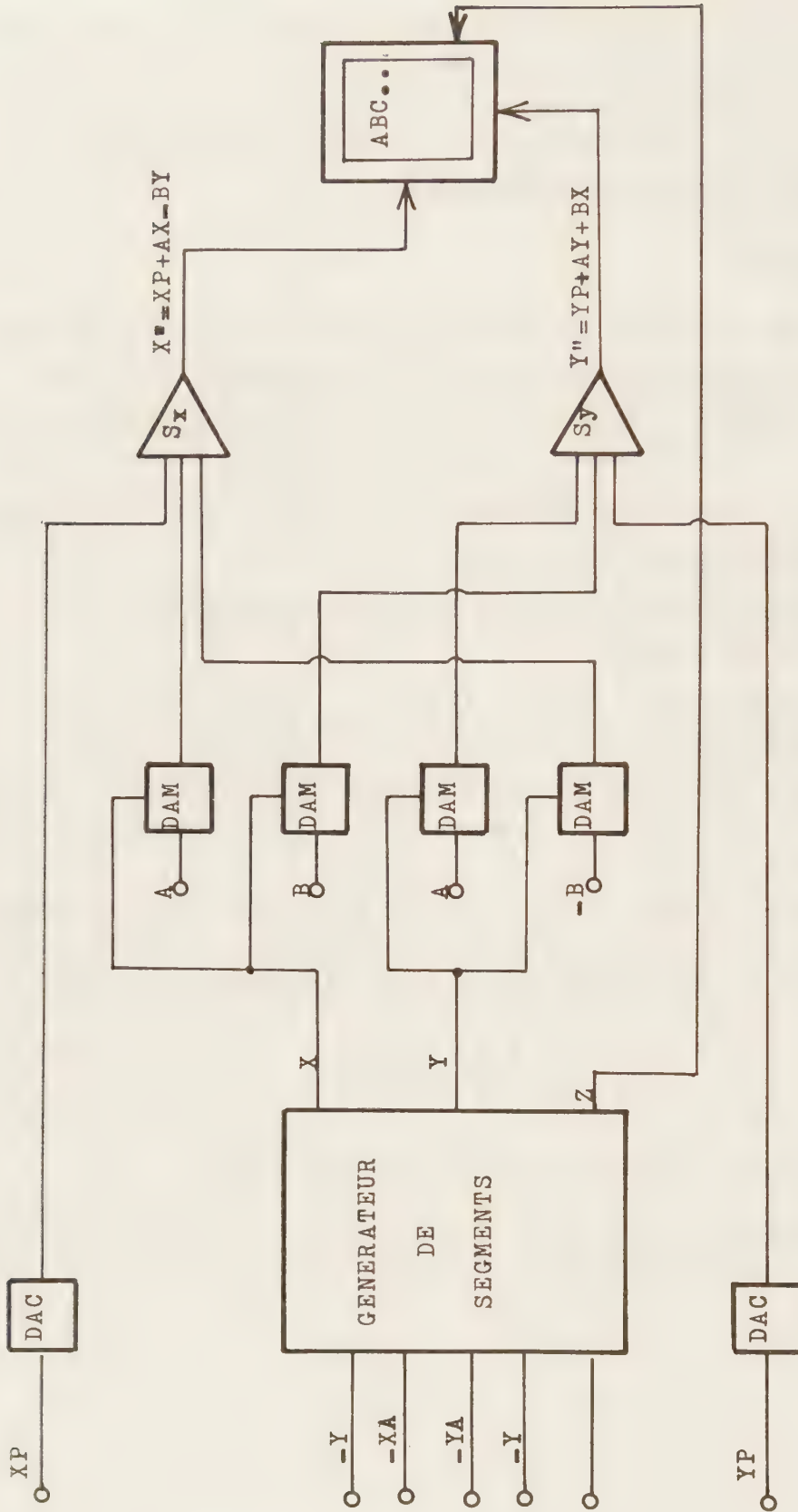


FIGURE 2.5.

Deux convertisseurs numériques-analogiques fournissent les valeurs des coordonnées de positionnement qui sont aussi appliquées aux entrées des sommateurs. On obtient ainsi aux sorties de ces sommateurs les signaux qui, fournis au système de déflexion de l'oscilloscope, génèrent les symboles demandés sur l'écran.

$$X'' = X_p + A \cdot X - B \cdot Y \quad (2.2.3)$$

$$Y'' = Y_p + A \cdot Y + B \cdot X \quad (2.2.4)$$

Le générateur de symboles effectue son travail sous commande de l'unité logique. Elle assure la synchronisation du travail des différents blocs du générateur de symboles.

2.3 Préparation des informations nécessaires pour tracer les symboles

Les informations nécessaires pour tracer les symboles se trouvent dans un bloc de plusieurs mots de mémoire, chacun de 32 bits (fig 2.6)

0	11				15				
		1				NS			
A						B			
A						-B			
XP						YP			
A		B				C		=	
+		/				(		Δ	
						S		U	

FIGURE 2.6

La partie gauche du premier mot contient l'information logique relative au traçage des symboles. Cette information est présentée par le bit 11 qui est mis à 1 et elle sera transmise à l'unité logique de commande par l'intermédiaire du système OUTPUT BUS.

La partie droite du premier mot contient le nombre de symboles à tracer.

Les valeurs des facteurs de transformation sont stockées sous forme de nombres en virgule fixe dans les deuxième et troisième mots à raison de deux valeurs par mot.

Les coordonnées de positionnement sont stockées également sous forme de nombre en virgule fixe dans le quatrième mot du bloc.

Les mots qui suivent contiennent les symboles à tracer, qui sont sous forme de leurs équivalents octaux ou décimaux.

Un sous-programme particulier est chargé de préparer ces informations. Il a le même nom que le sous-programme du software CALCOMP qui trace les symboles : SYMBOL, mais son travail est différent.

Notre sous-programme SYMBOL a deux points d'entrée : SYMBOL et TRCSYM.

Le sous-programme SYMBOL prépare les informations qui décrivent les symboles à tracer et les stocke dans un bloc de plusieurs mots dont la taille dépend du nombre de symboles.

Les phases principales de son travail sont :

1°, La préparation de l'information logique relative au traçage des symboles consiste à mettre à " 1 " le bit 11 du premier mot du bloc et tous les autres bits de ce mot à " 0 ".

2°, Transmission des facteurs de transformation. Dans cette phase de travail SYMBOL doit effectuer les opérations suivantes :

- a) tester le type de symbole et calculer le nombre d'unités de grille dans laquelle on doit le tracer. L'organigramme de cette partie du programme est donné sur la figure 2.8. Les arguments nécessaires pour ce travail sont le nombre de symboles à tracer (NS) et le code représentatif des symboles. Selon leur valeur les symboles sont traités comme centrés ou non centrés par rapport à l'axe de l'écriture. On voit aussi sur cet organigramme qu'il existe un rapport entre le type de symboles et le nombre d'unités de grille. Le nombre d'unités de grille pour les symboles centrés est 4x4 pour les autres il est 4x7.
- b) calculer le rapport d'homothétie et les facteurs de rotation $\cos \theta$ et $\sin \theta$. Le facteur F est calculé selon l'expression :

$$F = T/m \quad (D/100)$$

T : taille des symboles exprimée en flottant et en centimètres

m : nombre d'unités de grille dans la direction y

D : dimension de l'écran exprimée en cm

Le facteur F est en effet le facteur de grille en direction y . On prend la même valeur pour la direction x .

- c) calculer les facteurs de transformation $A = F \cdot \cos \theta$ et $B = F \cdot \sin \theta$; ces facteurs seront communiqués aux multiplieurs hybrides qui nécessitent des valeurs inférieures à 1 et exprimées en virgule fixe .

Le premier est assuré par la valeur calculée du facteur F car la taille des symboles est limitée : $T \leq 7 \times D/100$ pour les symboles non centrés $T \leq 4 \times D/100$ pour les symboles centrés. Les valeurs des facteurs de transformation sont ensuite converties en virgule fixe et transmises sous cette forme dans la table .

3°, Transmission des coordonnées de positionnement

Les coordonnées de positionnement des symboles sont exprimées en flottant et en centimètres. Elles correspondent au coin inférieur gauche du premier symbole. SYMBOL calcule les coordonnées effectives. Pour les symboles non centrés (grille 4 x 7) il garde les valeurs qu'il a reçues, tandis que les valeurs des coordonnées des symboles centrés (grille 4 x 4) seront diminuées de deux facteurs de grille, pour que le centre du symbole soit au niveau de l'axe de l'écriture.

4°, Transmission des symboles

Ce travail consiste à transmettre le nombre de symboles à tracer et les codes des symboles dans le bloc créé par SYMBOL. L'organigramme en est présenté sur la figure 2.8. Le test sur la valeur de l'argument NS détermine le nombre de symboles à tracer, le type de code des symboles (équivalent octal ou décimal) et la manière dont le transfert sera effectué. On calcule ensuite le nombre de mots occupés par chaque symbole et on exécute le transfert de leur contenu.

SYMBOL

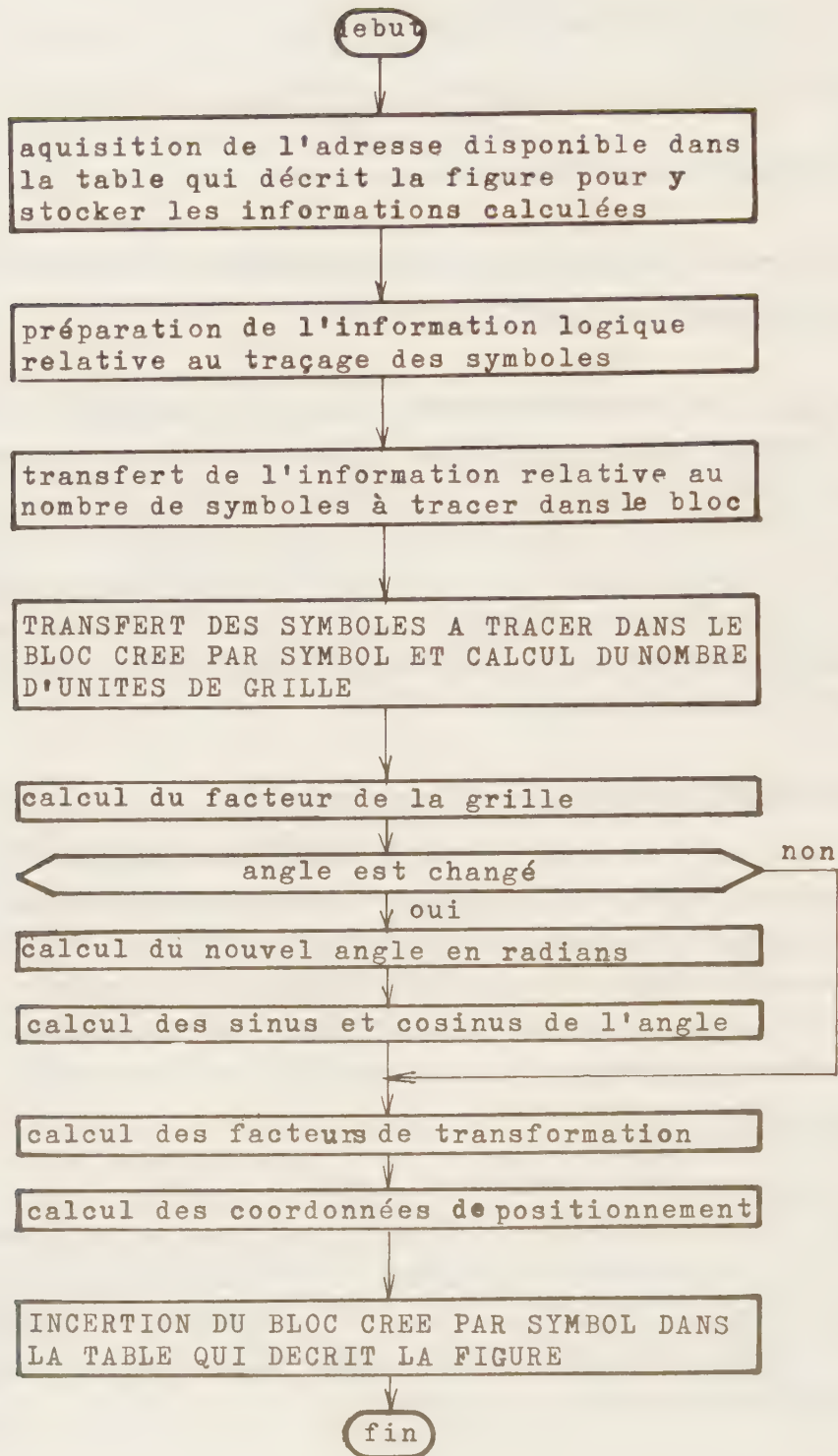


FIGURE 2.7.

TRANSFERT DES SYMBOLES DANS LE BLOC CREE
PAR SYMBOL ET CALCUL DU NOMBRE D'UNITES DE GRILLE

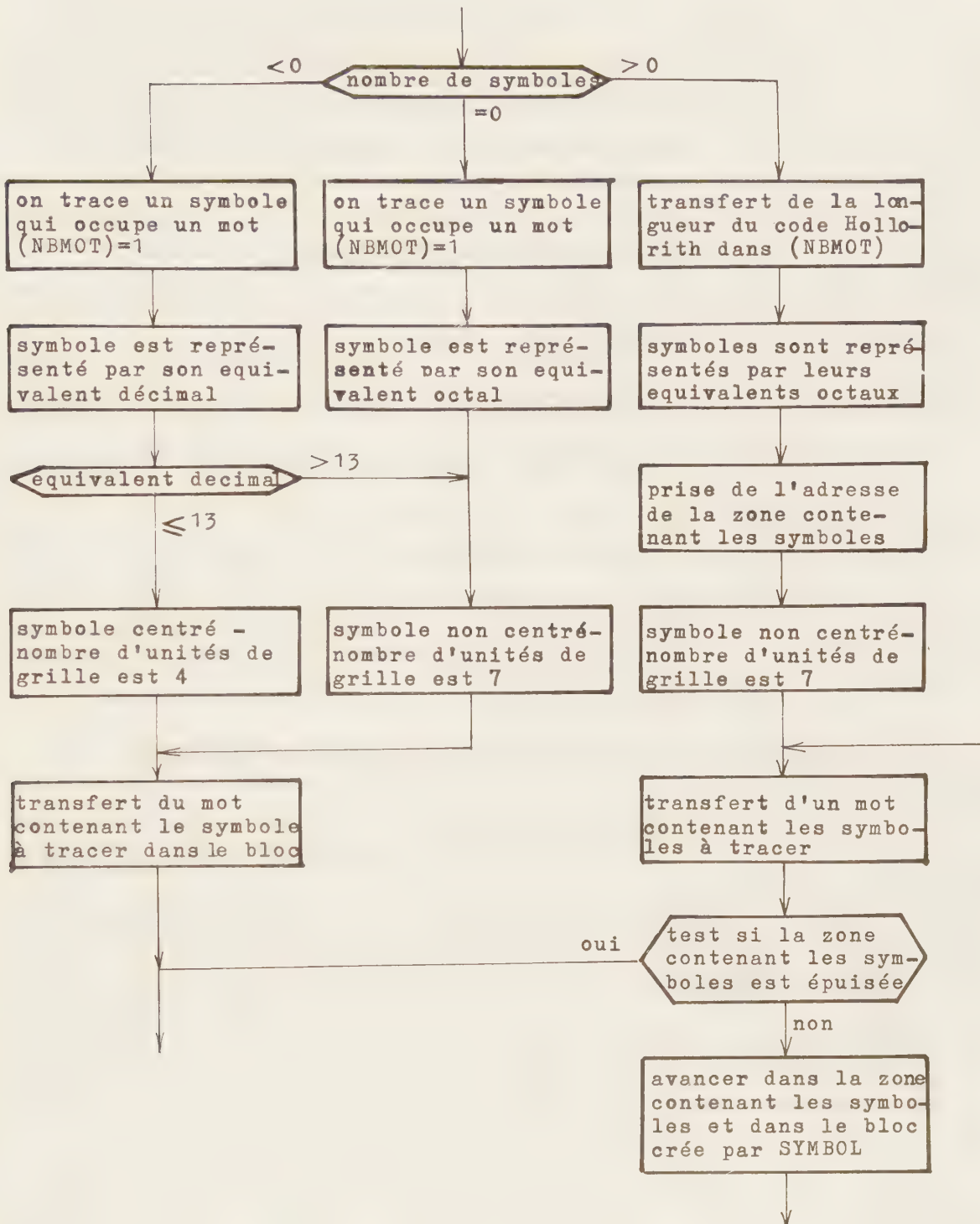


FIGURE 2.8.

5°, Insertion du bloc créé dans la table décrivant la figure .

Puisque les symboles font partie d'une figure, le bloc qui contient la description des symboles doit être emboîté dans la table qui la décrit. La partie du sous-programme SYMBOL qui effectue ce travail est présentée sur la figure 1.6 (contrôle du remplissage de la table). SYMBOL suit le remplissage de la table de la même façon que le sous-programme PLOT : il utilise les pointeurs définis dans le sous-programme PLOTS pour prendre et communiquer l'adresse disponible dans la table et sa longueur effective et il finit son travail par un test identique à celui de PLOT pour constater si la longueur réservée pour la description de la figure est atteinte ou non . Le sous-programme PLOTS qui initialise la constitution d'une table sert, au moyen de ses pointeurs, d'intermédiaire au cours de ce remplissage.

La séquence d'appel au sous-programme SYMBOL est :

CALL SYMBOL (XP, YP, TAILLE, IBCD, ANGLE, NS)

où XP et YP sont les coordonnées du positionnement exprimées en flottant et en centimètres

TAILLE est la taille des symboles exprimé en flottant et en cm

IBCD est la représentation des symboles à tracer

ANGLE est l'angle de traçage exprimée en flottant et en degrés

NS est le nombre de symboles à tracer

Il existe une correspondance entre les arguments NS et IBCD et les symboles que l'on va tracer

Si $NS > 0$, on trace une suite de symboles. On considère IBCD contenant les équivalents octaux des symboles

Si $NS = 0$ on trace un symbole qui est présenté par son équivalent octal. Cet équivalent doit être positionné à droite dans IBCD.

Si $NS < 0$ on trace un symbole IBCD considéré comme présenté par son équivalent décimal.

Si cet équivalent ≤ 13 on trace un symbole centré,

Si l'équivalent est > 13 on trace un symbole non centré.

2.4 Programme générant des symboles

TRCSYM est le deuxième point d'entrée du sous-programme SYMBOL. Il est chargé d'effectuer le transfert séquentiel des informations décrivant les symboles à tracer vers le générateur de symboles et l'unité logique de commande.

TRCSYM est initialisé par une interruption logique arrivant du panneau logique, plus précisément de la ligne OUTPUT BUS. Cette interruption se produit de la façon suivante :

L'information logique relative au traçage d'une suite de symboles est représenté par le bit 11 du premier mot du bloc créé par SYMBOL. Quand le sous-programme TRACE, qui génère une figure, transmet ce mot sur l'OUTPUT BUS le signal issu du bit 11 provoque l'interruption de TRACE et le contrôle passe, par l'intermédiaire du sous-programme traitant cette interruption, à TRCSYM. L'ordre de conversion dans TRACE n'étant pas exécuté, le signal RDY n'est pas généré et le générateur de segments reste bloqué.

La seule information communiquée à TRCSYM concerne l'adresse du bloc qui contient la description du symbole. L'organigramme général de ce sous-programme est donné sur la figure 2.9.

TRCSYM a trois parties : une partie préparation, une partie pendant laquelle on trace les symboles et qui travaille en boucle et une partie sortie.

Les travaux effectués dans la phase de préparation sont :

1°, La sauvegarde des coordonnées de positionnement de l'origine des symboles. doit nécessairement être faite car ces coordonnées de positionnement seront modifiées au cours du traçage. Elles seront restaurées juste avant la sortie de TRCSYM pour que les symboles puissent être répétés sur l'écran.

2°, Préparation pour le calcul des adresses de la "table d' adresses". Le traçage du symbole est effectué par le générateur de segments auquel le sous-programme TRACE communique les informations relatives aux segments qui le constituent. Pour faire son travail TRACE doit connaître l'adresse et la longueur de la table qui décrit le symbole. TRCSYM trouvera ces valeurs dans la "table d'adresses", dans les parties TAB1 ou TAB11 selon le code représentatif du symbole. (section 2.1)

Le travail de préparation consiste à déterminer le type de code du symbole et l'adresse initiale dans la "table d' adresses" (TAB1 ou TAB11), puis à préparer le masque utilisé pour la lecture des codes. Cette partie du TRCSYM est présentée sur la figure 2.10.

3°, Le transfert des facteurs de transformation vers le générateur de symboles est effectué par le sous-programme ROTION (figure 2.11) qui exécute le transfert et la conversion dans les quatre multiplieurs hybrides. C'est le seul transfert possible à être effectué hors de la boucle parce que les valeurs des facteurs de transformation sont fixes pour la suite de symboles que l'on trace.

Le reste du travail concernant le traçage est effectué dans la deuxième partie du TRCSYM. On y fait :

4°, Le positionnement du symbole que l'on va tracer est exécuté par le sous-programme POSNNE (figure 2.11). Son fonctionnement est identique à celui du sous-programme ROTION ; les coordonnées de positionnement sont communiquées au générateur de symboles par l'intermédiaire de deux convertisseurs numériques-analogiques.

Pour empêcher le signal RDY généré par les ordres de conversion dans les sous-programmes ROTION et POSNNE d'agir sur la logique, on le bloque au moyen d'un signal généré par une instruction logique au début de ces sous-programmes.

5°, Le calcul de l'adresse dans la "table d'adresses" et le transfert de son contenu vers le sous-programme TRACE (fig 2.10). Grâce aux préparations effectuées dans la première partie de TRCSYM, ces opérations sont faciles à faire. On lit le code du symbole au moyen des masques préparés et on ajoute sa valeur à l'adresse de référence. L'adresse calculée contient l'adresse et la longueur de la table qui décrit le symbole. Ces valeurs sont ensuite communiquées au sous-programme TRACE qui effectue le transfert suivant.

6°, Transfert séquentiel des informations contenues dans la table désignée vers le générateur de segments. Puisque le même sous-programme TRACE est utilisé pour le traçage de la figure et des symboles il est rendu réentrant au moyen d'un sous-programme de sauvegarde mis au travail au moment de l'interruption logique et un sous-programme de restauration qui sera appelé avant le retour du contrôle au sous-programme TRACE qui trace la figure.

7°, Calcul du positionnement du symbole suivant. L'espacement entre les symboles successifs est basé sur la taille des symboles. La distance entre les origines de deux symboles est donc $DXP = 7 * A$ et $DYP = 7 * B$. Après le traçage d'un symbole les contenus du quatrième mot du bloc créé par SYMBOL sont incrémentés de ces valeurs.

Un test avertit TRCSYM que tous les symboles sont tracés et TRCSYM passe à la dernière partie de son travail : il fait des préparatifs pour les traçages suivants.

TRCSYM

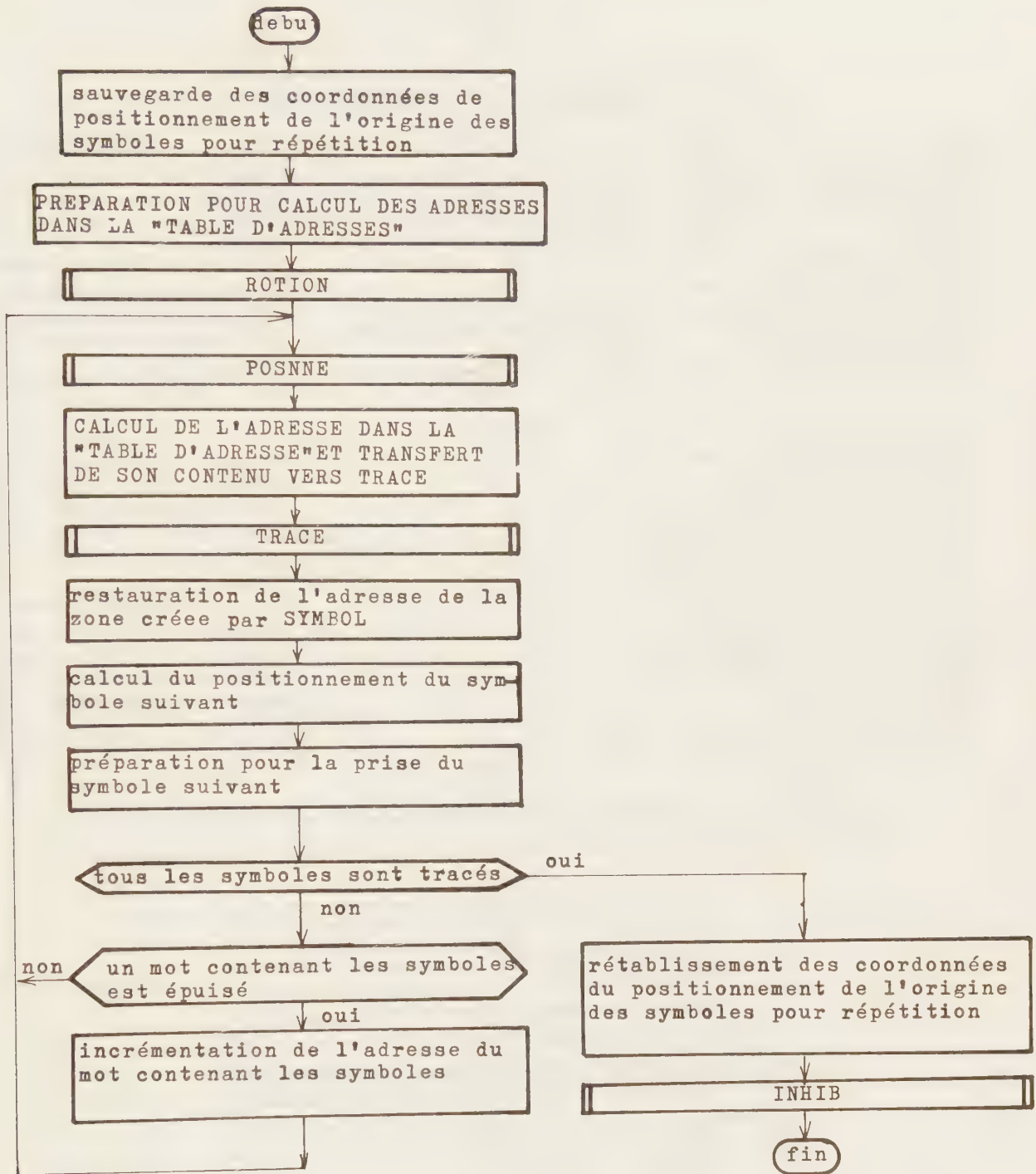
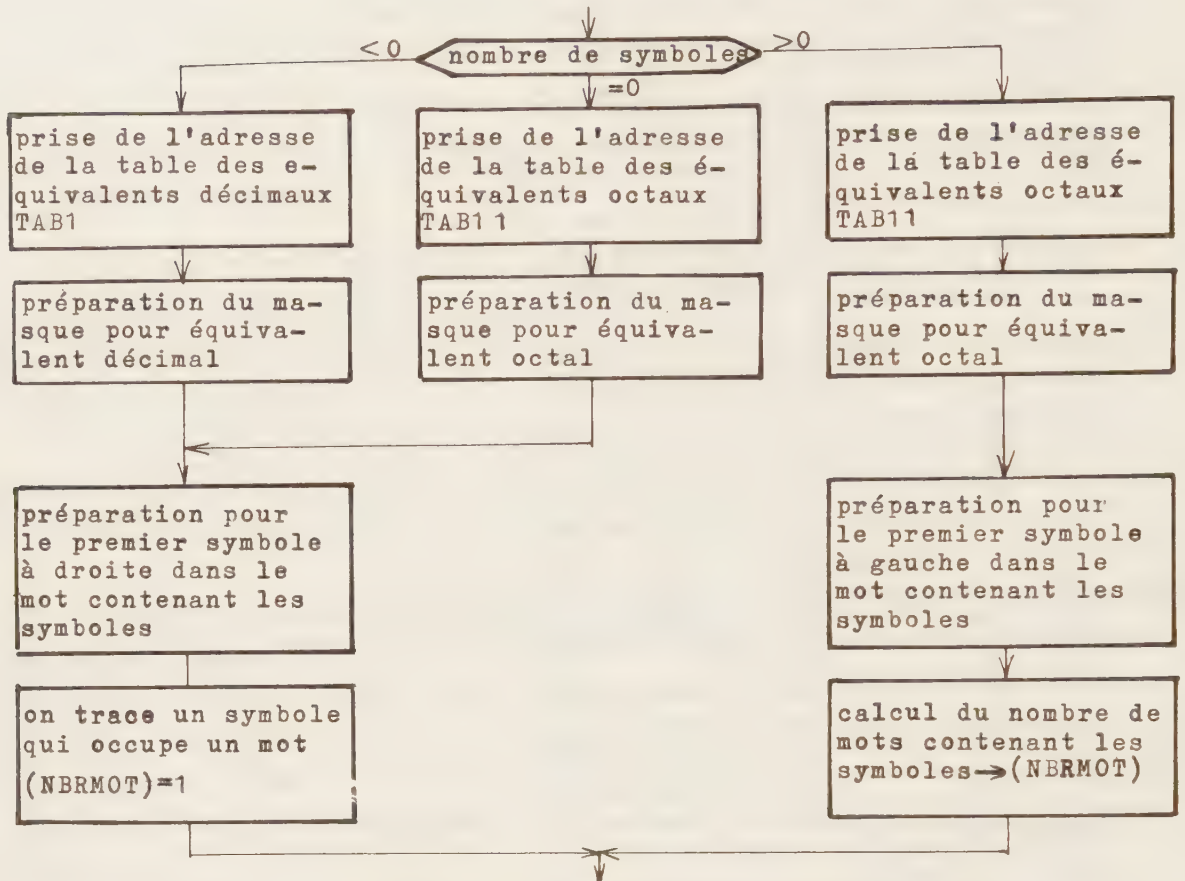


FIGURE 2.9.

PREPARATION POUR CALCUL DES ADRESSE DANS
"LA TABLE D'ADRESSES"



CALCUL DE L'ADRESSE DANS LA "TABLE D'ADRESSE" ET
TRANSFERT DE SON CONTENU VERS LE SOUSPROGRAMME TRACE

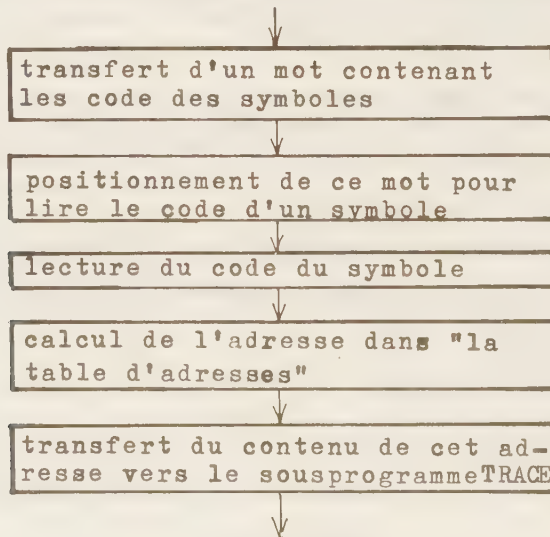
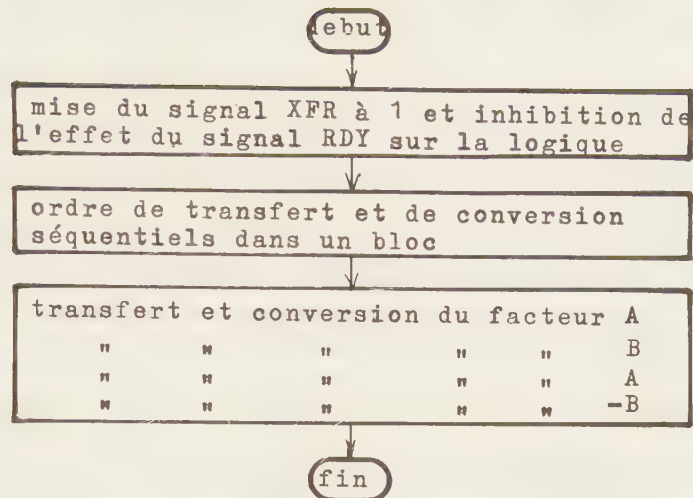
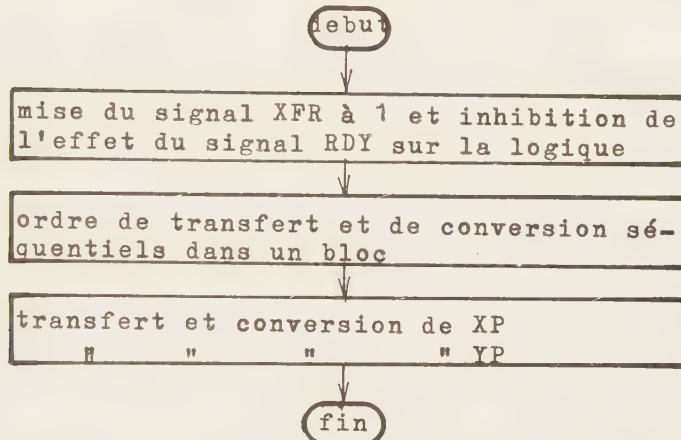


FIGURE 2.10.

ROTION



POSNNE



INHIB

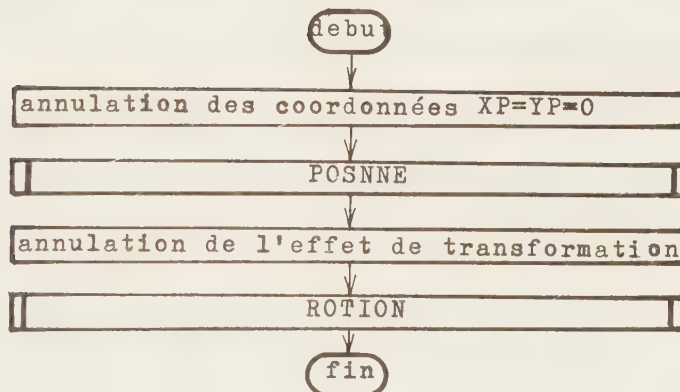


FIGURE 2.11.

8°, La restauration des coordonnées de positionnement de l'origine des symboles est nécessaire pour la répétition.

9°, L'inhibition du fonctionnement de la partie du système qui effectue le positionnement de l'origine des symboles et la transformation des segments est exécutée par le sous-programme INHIB (fig 2.11). Il utilise POSNNE pour communiquer les valeurs $XP = YP = 0$ aux convertisseurs de positionnement et ROTION pour communiquer les valeurs $A = 1 \quad B = 0$ aux multiplieurs hybrides. Cela permet d'utiliser le même système -le générateur de symboles- pour tracer les figures quelconques.

2.5 Unité logique de commande

On explique ici les changements qui ont été faits sur l'unité logique de commande, ainsi que les compléments. Ils sont dûs à la nécessité de l'adapter au nouveau système réalisé. Les fonctions supplémentaires que l'unité de commande doit effectuer sont :

1°, Le signal d'interruption issu du bit 11 de l'OUTPUT BUS doit arriver au registre d'interruption. L'équation logique du signal qui génère l'interruption est

$$INT1 = B_{11} \cdot \overline{B_{13}} \quad (2.5.1)$$

Grâce à cette solution le bit 11 n'est pas utilisé par la logique dans le mode segments: il reste à la disposition pour l'accroissement XA.

2°, Les signaux RDY et XFR associés aux instructions qui exécutent la conversion sont générés pendant l'exécution des trois sous-programmes : TRACE, ROTION et POSNNE. L'effet de RDY sur la logique et la génération de XFR par la logique ne sont autorisés que dans le sous-programme TRACE. Pendant l'exécution des sous-programmes ROTION et POSNNE l'effet du signal RDY sur la logique doit être empêché et l'instruction de transfert et de conversion séquentiels exécutée dans ces sous-programmes nécessite un signal XFR constamment mis à " 1 ".

Le fonctionnement de ce système de signaux est assuré au moyen de modifications de l'unité logique de commande qui concernent la génération du signal XFR, la mise du flip-flop FIN à 0 et l'initialisation des monostables M1 et M4. On utilise des signaux logiques générés par des instructions exécutées dans les sous-programmes TRACE, ROTION et POSNNE et amenés à l'unité de commande par une ligne de contrôle CL1. Cette ligne est mise à 1 au début des sous-programmes ROTION et POSNNE et à 0 au début du sous-programme TRACE.

Les nouvelles équations logiques des signaux cités sont :

$$RFIN = \overline{CL1} \cdot D (\overline{RDY}) \quad (2.5.2)$$

le flip-flop reste au niveau 1 et le spot est éteint pendant le positionnement

$$SM1 = SM4 = \overline{CL1} \cdot D (RDY \cdot FIN) \quad (2.5.3)$$

l'effet du signal RDY sur la logique est inhibé pendant POSNNE et ROTION

$$XFR = CL1 + D (\overline{M4}) \quad (2.5.4)$$

XFR est constamment à 1 pendant POSNNE et ROTION et son fonctionnement pendant TRACE est assuré.

2.6 Caractéristiques et utilisation du système traçant des symboles

2.6.1 Caractéristiques

La présence d'un générateur de segments, la finesse et la vitesse de traçage obtenues par lui nous ont donné l'idée de l'utiliser pour la génération des symboles. Au moyen de quelques éléments analogiques ajoutés à l'extérieur du générateur de segments et de sous-programmes numériques indépendants du sous-programme TRACE, on a réalisé un nouveau système qui trace des symboles et qui n'utilise que le générateur de segments quand on trace les figures pour lesquelles le positionnement et les transformations des segments seraient gênants.

Les éléments ajoutés ont pourtant aggravé les caractéristiques du traçage. Les multiplieurs hybrides et les sommateurs ne pouvant suivre le traçage à la vitesse de 0,2mm/μs et la vitesse d'intégration 10⁵ V/s, les signaux à la sortie des sommateurs étaient déformés et les segments aussi. Pour rétablir la qualité de la trace on a été obligé d'introduire certaines limitations dans le système.

1°, On a réduit la vitesse de traçage à une valeur cinq fois plus petite que la valeur primitive. Elle est maintenant de 0,04mm/μs (40μs de délai). Pour éviter des changements dans le schéma analogique ce ralentissement est obtenu en modifiant les valeurs des accroissements que l'on calcule dans le sous-programme PLOT. Elles sont diminuées d'un facteur 5.

2°, On a limité la taille des symboles : $\leq 7 \times D/100$ pour les symboles non centrés et $\leq 4 \times D/100$ pour les symboles centrés D est la dimension de l'écran, soit 21 cm pour le TEKTRONIX 611 .

On l'a fait pour deux raisons :

a) Les valeurs des coordonnées des segments qui constituent les symboles dans la grille 4×7 varient de 0 à 0,07 ce qui correspond à une taille des symboles "fixes" (délivrés par générateur de segments) de $[7 \times D/100]$ cm. Le calcul a montré que les temps de traçage de symboles varient, selon le nombre de segments et leurs longueurs, de 0,6 ms à 3 ms le temps moyen étant de 2 ms. Ce temps est le même pour toutes les tailles.

b) On a envisagé d'agrandir la taille des symboles sans changer le temps de traçage en utilisant des amplificateurs ayant un gain de 10 connectés aux sorties du générateur de segments. Les essais ont montré que les amplificateurs ne peuvent pas suivre la vitesse de traçage nécessaire : les segments obtenus en sortie sont déformés. On a abandonné cette solution : la taille des symboles reste limitée.

3°, Les mauvaises caractéristiques des amplificateurs nous ont obligé à réaliser les circuits correspondant aux équations (2.2.3) et (2.2.4) avec des résistances câblées extérieurement sur le panneau analogique (figA10).

Les caractéristiques du générateur de symboles sont :

Nombre de symboles que lbn peut tracer : 90 dont 64 symboles standard du calculateur, 26 symboles spéciaux et, parmi ceux-ci 14 symboles centrés.

Taille des symboles : $T \leq 1,4\text{cm}$ pour les symboles non centrés
 $T \leq 0,8\text{cm}$ pour les symboles centrés

Temps moyen de traçage du symbole : 2msec. Avec la cadence nécessaire pour répétition sans scintillement (≥ 40 fois/s) on peut tracer en moyenne 12 symboles

La luminosité des symboles ne dépend pratiquement pas de leur taille parce que la variation autorisée de la taille est petite.

2.6.2 Utilisation

Pour que ce système puisse être utilisé comme prévu, c'est-à-dire pour le traçage des figures et des symboles, il faut organiser son travail: faire toutes les préparations pour la génération sur l'écran, initialiser et, dans le cas où on utilise l'oscilloscope sans mémoire, assurer la régénération.

Ces fonctions sont effectuées par le sous-programme INREP (section 3.7) qui est un peu modifié. Les modifications faites concernent la préparation de l'interruption logique et l'inhibition du fonctionnement du positionnement et des transformations pendant le traçage des figures -non symboles- Son organigramme est présenté sur la figure 2.12.

Le sous-programme INTLOG (fig 2.12) traite l'interruption logique. Il doit d'abord sauvegarder l'état du sous-programme TRACE au moment où l'interruption a arrêté l'exploitation de la table qui décrit la figure que l'on trace. Ensuite il appelle TRCSYM en lui communiquant l'adresse où l'on est arrivé dans cette table. Le traçage des symboles fini, INTLOG restaure l'état du sous-programme TRACE et fait un test pour constater s'il faut continuer le traçage d'une figure ou la recommencer.

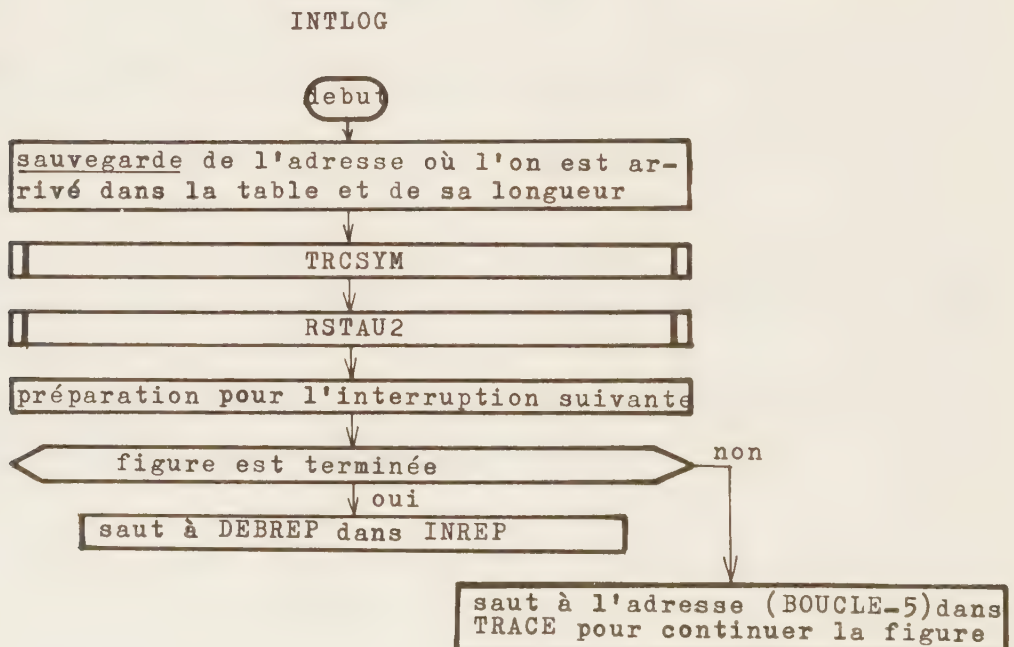
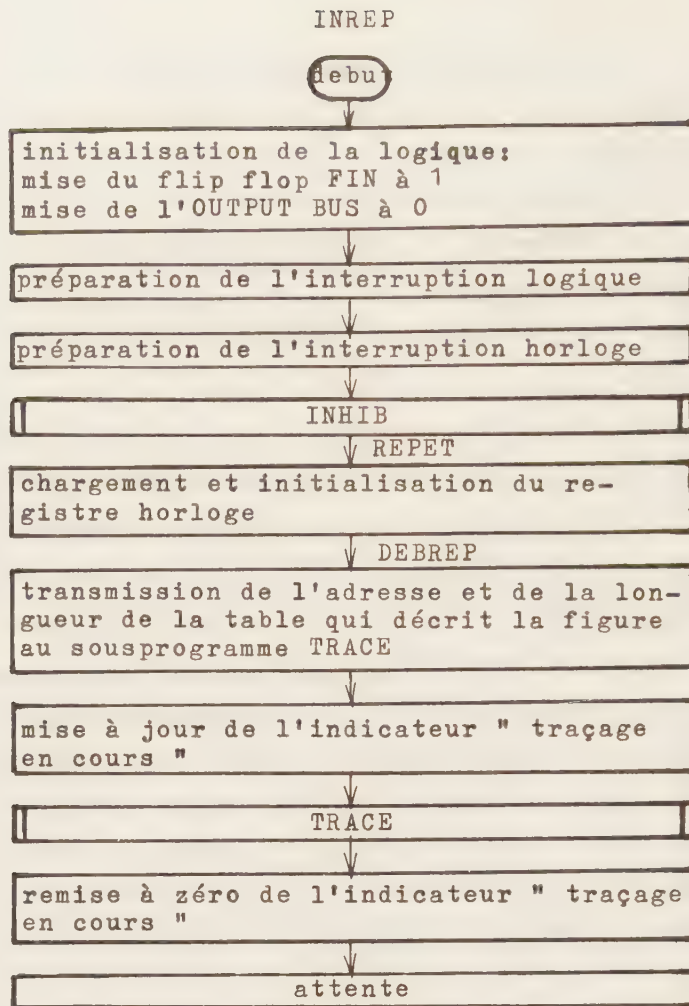


FIGURE 2.12.

CONCLUSION

Le but de ce travail était de réaliser un système permettant une meilleure utilisation du matériel disponible sur le calculateur hybride pour la présentation des résultats du calcul sous forme de graphiques.

On a réalisé ce système avec les éléments analogiques du calculateur analogique EAI 8800 ainsi que l'ensemble des programmes constitués pour le calculateur numérique EAI 8400. L'unité de visualisation est l'oscilloscope TEKTRONIX T611 muni d'un écran de 21cm x 16,5cm qui peut fonctionner avec ou sans mémoire. La rémanence du revêtement luminescent de cet écran nécessite une cadence de répétition de 40 fois/sec.

Les performances du système ainsi réalisé sont exposées dans les sections 1.6 et 2.6 Résumons-les :

Le générateur de segments trace les segments avec une vitesse constante de 0,2mm/ μ s (40 μ s de retard en plus) ce qui permet de visualiser sans scintillement 300 segments de 1cm.

Les éléments qui constituent le générateur de symboles limitent la vitesse de traçage à 0,04 mm/ μ s (40 μ s de retard en plus) ce qui réduit à 90 le nombre de segments visibles sous scintillement. Il trace les symboles à une vitesse moyenne de 1 symbole toutes les 2ms. Le nombre de symboles visibles sans scintillement est réduit à 12. D'autre part ce système génère des symboles de taille maximale autorisée de 1,4cm.

Nous croyons nécessaire d'insister sur le fait que nous étions tenu de tirer la meilleure part du matériel proposé et que les performances obtenues sont les plus grandes possibles. On note que notre solution présente un net avantage par rapport au système préexistant qui ne permettait pas du tout la répétition de l'image.

Nous estimons utile d'analyser les causes des limitations de notre système et de proposer les solutions permettant de les éviter.

L'unité de base de notre système est le générateur de segments. Il est conçu pour travailler en synchronisme avec le calculateur numérique ou mieux avec la boucle du sous-programme TRACE qui effectue le transfert des informations en 50 μ s. Etant donné que les images sont formées de segments de 1cm de longueur moyenne, ce qui est assez court, la vitesse de traçage ne doit pas être trop élevée. Si l'on choisit 0,2mm/ μ s on obtient une répartition convenable du travail entre le générateur de segments et le sous-programme TRACE à condition que les convertisseurs et les intégrateurs ne demandent que 5 à 10 μ s à la fin de chaque cycle.

Ce générateur de segments permettrait de sortir sur l'écran, sans scintillement, 500 segments de 1cm, et le générateur de symboles, réalisé avec cette unité 40 symboles d'une taille qui ne serait limitée que par les dimensions de l'écran.

Pour réaliser un tel système il faudrait disposer d'éléments analogiques plus rapides que ceux qui existent sur le calculateur hybride EAI 8900.

Parmi ces éléments, les amplificateurs sont, d'une part les plus utilisés et d'autre part les plus importants pour la rapidité. On trouve sur le marché des amplificateurs ayant un produit gain $\times$ bande passante égal à 200 MHz (ceux du calculateur EAI 8800 ont ce produit égal à 1 MHz). On pourrait utiliser ces amplificateurs rapides dans notre système : comme intégrateurs dans le générateur de segments (on n'aurait plus le problème de dépassement) et comme amplificateur avec un gain égal à 10 dans le générateur de symboles (la taille des symboles ne serait plus limitée). La commande d'état des nouveaux intégrateurs pourrait être effectuée avec des circuits logiques rapides qui sont également disponibles sur le marché.

Les amplificateurs sont incorporés dans les convertisseurs numériques-analogiques où ils sont utilisés en sommateurs. Puisque les convertisseurs sont câblés avec les intégrateurs et les comparateurs il faut trouver un moyen pour éliminer les amplificateurs utilisés dans les convertisseurs c'est à dire les court-circuiter car ils sont superflus et retardent la sortie analogique au niveau de la conversion.

Le système réalisé de la façon décrite ci-dessus pourrait fournir les résultats demandés.

Il existe une autre solution permettant à notre système de sortir sur l'écran, sans scintillement, un nombre plus grand d'éléments; c'est d'utiliser un oscilloscope muni d'un écran avec grande rémanence qui permet une cadence ralentie de répétition. (10 - 15 fois/s).

A ANNEXES

A.1. Description du matériel hybride utilisé

L'équipement hybride sur lequel est réalisé notre système comprend :

une machine analogique et logique EAI 8800

une machine numérique EAI 8400

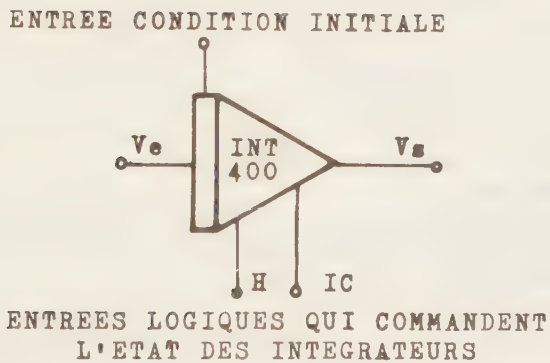
un sous ensemble de liaison (l'interface) EAI 8930

Cette description ne concerne que les éléments utilisés dans cet ensemble.

A.1.1 Eléments du calculateur analogique

Ce calculateur dispose d'éléments analogiques qui effectuent les calculs et d'éléments logiques associés qui commandent leur fonctionnement.

A.1.1.1. L'intégrateur est l'élément de base de calcul dans notre système. Son schéma de câblage est présenté sur la figure A.1,a. Son état est commandé par les entrées logiques selon le schéma de la figure A.1,b. Son aire de câblage se trouve sur le panneau analogique.



IC	H	etat
0	0	calcul
0	1	memoire
1	0	cond.initiale
1	1	cond.initiale

a

b

FIGURE A.1.

A.1.1.2 Le comparateur analogique-numérique permet la liaison logique-analogique délivrant un signal en fonction de l'état de la comparaison de deux niveaux analogiques. Ses entrées sont sur le panneau analogique et les sorties logiques sur le panneau logique. Son symbole représentatif est donné sur la figure A.2,a et son fonctionnement est expliqué sur la figure A.2,b.

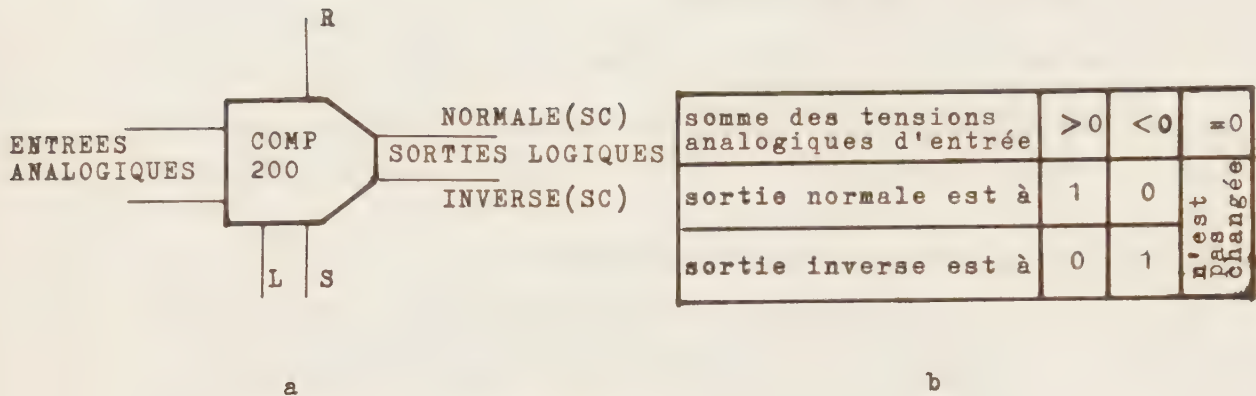


FIGURE A.2.

Les éléments logiques ont leur aire de câblage sur le panneau logique.

A.1.1.3 Le registre est constitué de 4 flip-flops qui sont synchronisés par des impulsions d'horloge interne. Son symbole représentatif et les fonctions des entrées logiques de commande sont donnés sur la figure A.3.

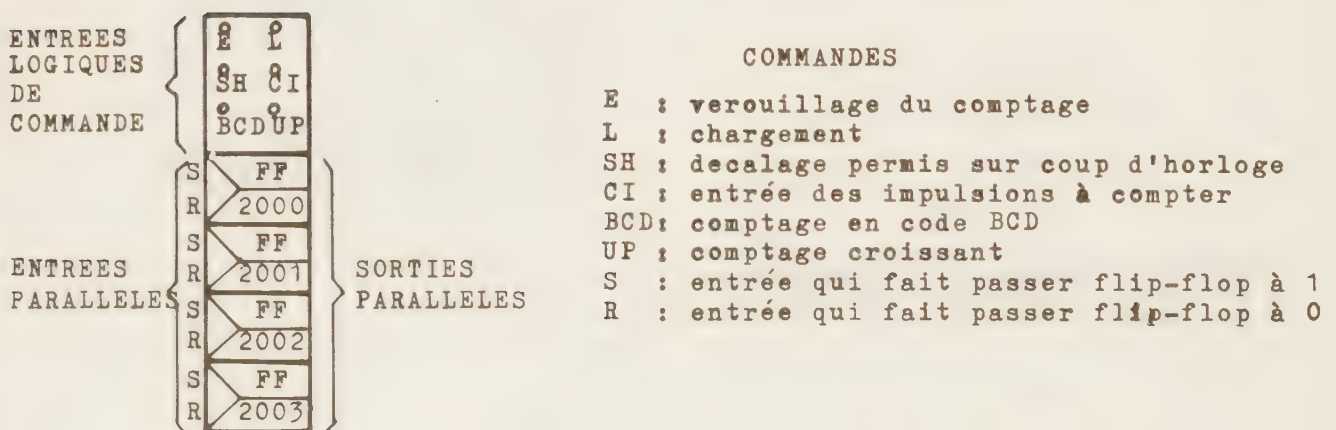


FIGURE A.3.

On utilise le registre pour effectuer les fonctions suivantes :

- a) comme mémoire temporaire. Les signaux à mémoriser sont envoyés individuellement sur les entrées S des flip-flops avec le signal qui effectue le chargement présenté sur l'entrée L. L'entrée E doit être au niveau 0. Le registre prend l'état défini par les niveaux appliqués aux entrées S tant que l'entrée L est au niveau 1. Dès que le signal L est à zéro le registre est en état de mémorisation : son contenu est gelé.

Quand elles ne sont pas câblées, les entrées S (set) et R (reset) sont au niveau 0 et 1 respectivement. Cela permet d'effectuer le câblage correspondant à l'utilisation du registre en mémoire temporaire pour remettre ce registre à zéro.

- b) comme compteur-binaire si les entrées logiques de commande sont aux niveaux suivants :

$E = 1 \quad L = 0 \quad CI = 1 \quad BCD = 0 \quad UP = 1 \quad SH = 0$

Le contenu du registre augmente d'une unité à chaque impulsion d'horloge tant que le niveau appliqué à l'entrée CI est à 1. Si l'on désire compter les impulsions CI elles doivent être étroites contenant une seule impulsion d'horloge.

- c) comme flip-flops individuels si les entrées logiques de commande sont aux niveaux suivants :

$E = 1 \quad L = 1 \quad CI = 1 \quad BCD = 1 \quad UP = 1$

A ce moment les flip-flops changent d'état par les niveaux des entrées S et R.

A.1.1.4 Le monostable est synchronisé par des impulsions d'horloge interne. Il délivre des signaux d'une durée prédéterminée tant que le niveau d'entrée reste à 1. Son symbole est donné sur la figure A.4,a.

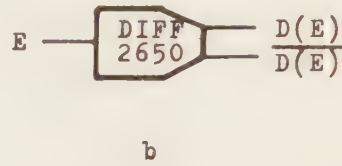
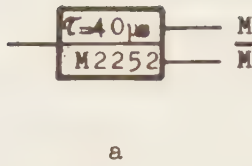


FIGURE A.4.

A.1.1.5 Le différentiateur délivre une impulsion en forme de blip (1) lorsque le niveau d'entrée passe de 0 à 1. Il est aussi synchronisé par l'horloge interne. Son symbole est donné sur la figure A.4,b.

A.1.1.6 Circuits ET, OU et Inverseur (PAS)

La machine ne comporte que les circuits ET, Les inverseurs sont incorporés dans les circuits ET. Les représentations sont les suivantes: (fig A.5)

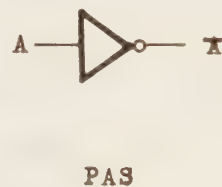
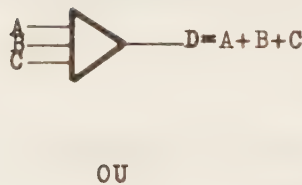
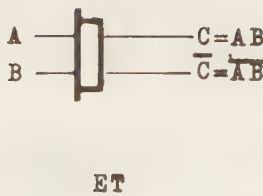


FIGURE A.5.

(1) Un blip est une impulsion comprenant une et une seule impulsion d'horloge.

Le circuit OU est réalisé à l'aide de circuits ET selon le schéma suivant (figure A.6)

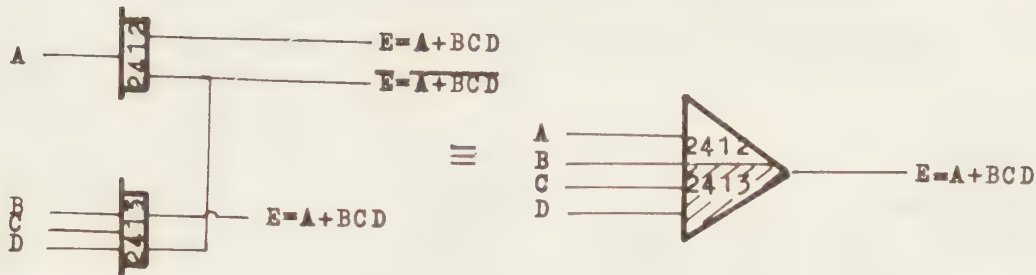


FIGURE A.6

A.1.2 Éléments de l'interface

Le convertisseur numérique-analogique effectue la traduction des informations numériques en tensions analogiques. Il est constitué de deux registres : un registre tampon et un registre de sortie. Le registre tampon mémorise au préalable l'information ce qui permet d'exécuter la conversion dans plusieurs convertisseurs simultanément. La commande est effectuée par programme numérique enregistré et peut être synchronisé par le panneau logique.

La conversion se fait sur des mots de 13 bits (plus le signe).

La donnée numérique à convertir est exprimée avec une notation en virgule fixe.

$$- 1. < (NI) < + 1.$$

La sortie analogique est exprimée en fraction de la référence unitaire ⁽¹⁾

$$- 1. < (I) < + 1.$$

$$(I) = NI * (1)$$

Si le convertisseur est alimenté par la référence de ± 100 V

et en fonction de la référence (XI)

$$I = NI * (XI)$$

si le convertisseur est alimenté par une tension (X I).100 V (il s'agit alors d'un multiplieur hybride)

Les symboles représentatifs du convertisseur et du multiplieur sont donnés sur la figure A.7.

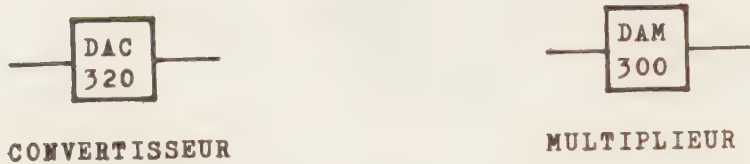


FIGURE A.7.

L'aire de câblage des convertisseurs et multiplieurs numériques-analogiques se trouve sur le panneau analogique.

Les adresses de tous les éléments, analogiques, logiques ou d'interface sont marquées à l'intérieur des symboles représentatifs.

A.2 Schémas de câblage

Les schémas de câblage de notre système sont présentés sur les figures A.8; A.9 et A.10 . Ils sont réalisés avec les notations expliquées dans la précédente section.

Le schéma de câblage de l'unité de commande (fig A.8) et du générateur de segments (fig A.9) n'ont rien de particulier.

Dans le schéma du générateur de symboles (fig A.10) il faut préciser que les sorties X " et Y" doivent être connectées aux entrées spéciales de l'oscilloscope marquées par XS et YS.

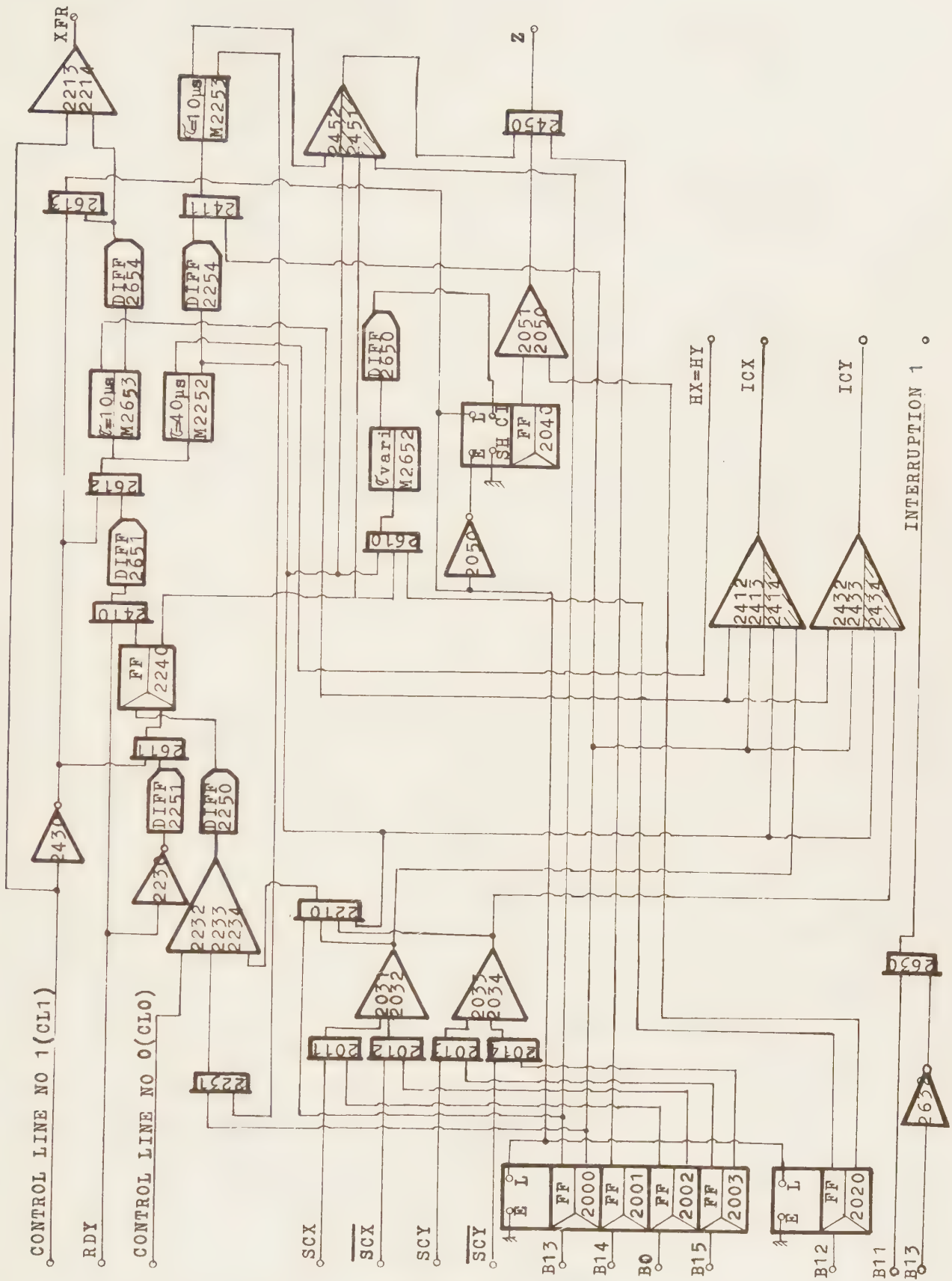


FIGURE A.8.

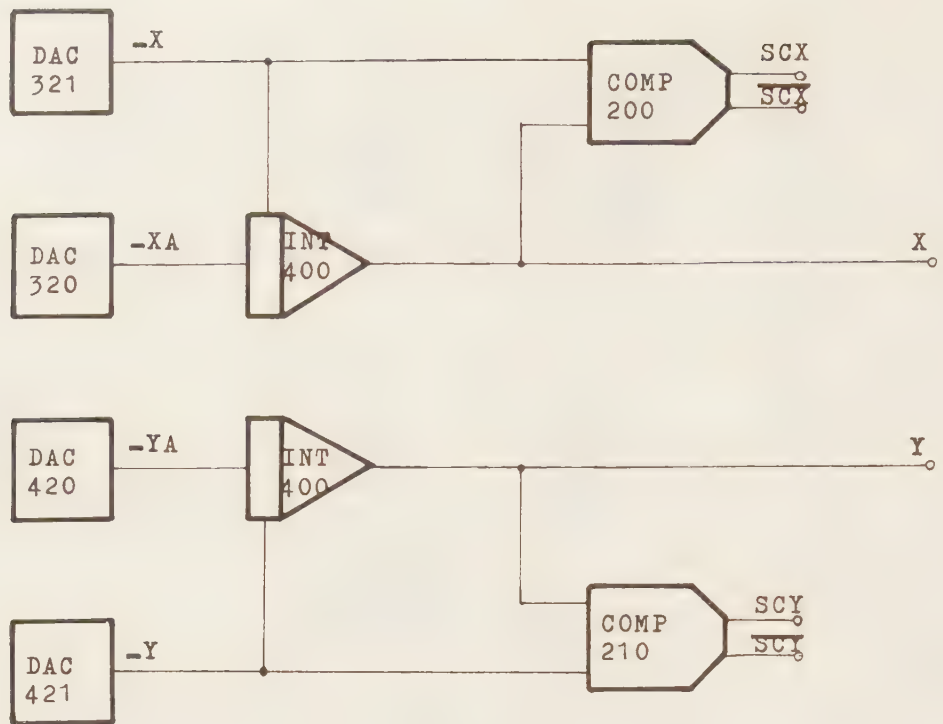


FIGURE A.9.

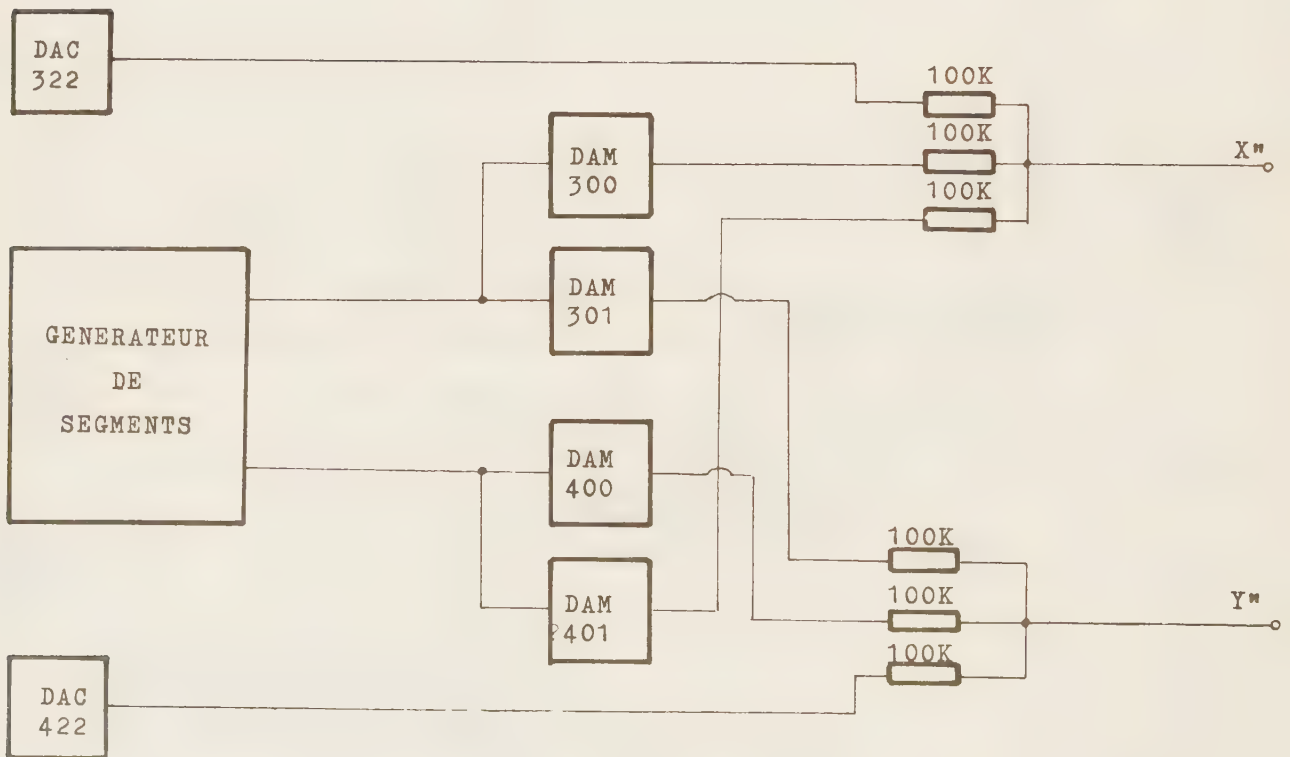


FIGURE A.10.

A.3

Listes des programmes réalisés


```

1  *SUSPROGRAMME PL01
2  *CE SUSPROGRAMME CALCULE LES VALEURS NECESSAIRES POUR TRACER UN SEGMENT
3  PL01 REL
4  PZE **
5  ENTRY PL01S,WHERE,FACTOR
6  ENTRY ECRAN
7  ENTRY LONGM
8  ENTRY EXPOS
9  ENTRY INITAB
10 ENTRY PLOSYM
11
12 *
13 EXTERN INREP
14
15 PLT RM1 /SAUT1,12
16 ASI REST1,2
17 XCA PLOSYM,2
18
19 *TRANSFERT DES COORDONNEES
20 FCS* U,6 -X A ATTEINDRE
21 FDV ECRAN
22 FMP FACT
23 FSB XR -X EFF. A ATTEINDRE
24
25 *APPEL AU SUSPROGRAMME QUI LIMITE LA VALEUR DE LA COORDONNEE
26 L LIMCR
27 FST XH X ATTEINT
28 FADU EXP0S -X EN VIRGULE FIXE
29 ST 1,2 TRANSFERT DE -X
30
31 FCS* 1,6 -Y A ATTEINDRE
32 FDV ECRAN
33 FMP FACT
34 FSB YR -Y EFF. A ATTEINDRE
35
36 *APPEL AU SUSPROGRAMME QUI LIMITE LA VALEUR DE LA COORDONNEE
37 L LIMCR
38 FSI YH Y ATTEINT
39 FADU EXP0S -Y EN VIRGULE FIXE
40 ST 1,2 TRANSFERT DE -Y
41
42 *TEST SEGMENT - POINT
43 MM1* /2,6,15
44 JZ SEGN
45
46 *POINT
47
48 *1ST POINT ALLUME - ETEINT
49 MM1* /2,6,14
50 JZ ETEINT*2
51 MM1* /2,6,0
52 JZ ALL
53 ETEINT ECA #0 POINT ETEINT, TOUTS LES BITS A 0
54 J ALL+1
55 MM1* /2,6,0
56 JZ ETEINT
57 ALL ECA #400000 POINT ALLUME, BIT 13 A 0
58 EST 0,2
59 JZ DEL
60
61 *SEGMENT
62 *TRANSFERT DES ACCROISSEMENTS
63 SEGN FCA X
64 FSB XA
65
66 *APPEL AU SUSPROGRAMME QUI LIMITE LA VALEUR DE L'ACCROISSEMENT
67 L LIMACR
68 FST DELTX -(XB-XA)
69 JNL #+2
70 FCS 0 VAL. ABS. XB-XA
71 FCA Y9
72 FSB YA
73
74 *APPEL AU SUSPROGRAMME QUI LIMITE LA VALEUR DE L'ACCROISSEMENT
75 L LIMACR
76 FSI DELTY -(YB-YA)
77 JNL #+2
78 FCS 0 VAL. ABS. YB-YA
79 FCA DELTX VAL. ABS. (XB-XA)+(YB-YA)
80 FDV $
81 FDV $ ACCROISSEMENT X NORMALISE
82 FSB $ ACCROISSEMENT X DIMINUE POUR
83 RALENTIR LE TRACAGE
84
85 *APPEL AU SUSPROGRAMME QUI LIMITE LA VALEUR DE L'ACCROISSEMENT
86 L LIMACR
87 FADU EXP0S -ACCR(X) EN VIRGULE FIXE
88 ST 0,2 TRANSFERT DE -ACCR(X)
89
90 FCA DELTY
91 FDV $ ACCROISSEMENT Y NORMALISE
92 FSB $ RALENTIR LE TRACAGE
93
94 *APPEL AU SUSPROGRAMME QUI LIMITE LA VALEUR DE L'ACCROISSEMENT
95 L LIMACR
96 FADU EXP0S -ACCR(Y) EN VIRGULE FIXE
97 ST 0,2 TRANSFERT DE -ACCR(Y)

```

```

98 *
99 *TEST DU SIGNE DE L'ACCHUISSEMENT Y
00071 00000 2 7774 N 100 SM2 0,2,3 BITS 12,13,14 ET 15 A 1
00072 00000 2 7201 N 101 MM1 7,2,0
00073 00075 0037 L 102 JNZ +2 -ACCR(Y) NEG, ACCR(Y) REEL POS
00074 00000 2 6077 N 103 RM1 0,2,15 -ACCR(Y) POS, ACCR(Y) REEL NEG
104 *
105 *TEST SEGMENT CONTINU - POINTILLE
00075 00002*6 7236 N 106 MM2 7,2,0,7
00076 00100 0027 L 107 JZ +2 SEGMENT POINTILLE
00077 00000 2 6071 N 108 RM1 0,2,12 SEGMENT CONTINU,BIT 12 A 0
109 *
110 *BIT 11 A 0
00100 00000 2 6067 N 111 RM1 0,2,11
112 *
113 *CONTENU DES DEUX MOIS DU BLOC EST DEFINI
00101 00150 2002 L 114 FCA X3
00102 00200 2006 L 115 FSI XA X ATTEINT
00103 00151 2002 L 116 FCA YB
00104 00207 2006 L 117 FSI YA Y ATTEINT
118 *
119 *TEST POUR CHANGEMENT D'ORIGINE
00105 00002*6 7201 N 120 MM1 7,2,0,0
00106 00121 0027 L 121 JZ INCADR
122 *
123 *TEST POUR CHANGEMENT DE COURBE
00107 00200 2002 L 124 FCA X4
00110 00140 2004 L 125 FCP ORGMAX
00111 00143 0047 L 126 JG HORLIM
00112 00204 2000 L 127 FSB XR
00113 00147 2004 L 128 FCP VARMAX
00114 00143 0047 L 129 JG HORLIM
130 *
131 *NOUVELLE ORIGINE POUR NOUVELLE COURBE
132 *POINT ATTEINT SERA ORIGINE DE LA NOUVELLE COURBE
00115 00200 2002 L 133 FCA XA
00116 00204 2006 L 134 FSI XR
00117 00207 2002 L 135 FCA YA
00120 00205 2006 L 136 FSI YR
137 *
138 *CALCUL DE L'ADRESSE DISPONIBLE DANS LA TABLE QUI DECRIT LA FIGURE ET DE
139 *LA LONGUEUR EFFECTIVE DE CETTE TABLE
00121 00171* 3642 L 140 INCADR CX* PNTTAB
00122 00004 3603 N 141 AU =4
142 *TEST SI LA TABLE RESERVEE EST DEPASSEE
00123 00173 3644 L 143 CP LONGM
00124 00137 0047 L 144 JG HORTB
00125 00141 0027 L 145 JZ FINTB
146 *TABLE RESERVEE N'EST PAS DEPASSEE
00126 00002 3600 N 147 SB =2
00127 00171* 3646 L 148 ST PNTTAB LONGUEUR EFF. DE LA TABLE
00130 00002 2 3403 N 149 XAD =2,2
00131 00172 2 3446 L 150 XST PLOSYM,2 ADRESSE DISPONIBLE DANS LA TABLE
00132 00000 2 3492 N 151 REST1 ACA =...2 RESTAURATION DU REGISTRE NO 2
00133 00136 0007 L 152 SAUT1 J +3
00134 00175 0002 L 153 L NEPOS
00135 00000 0002 L 154 L INREP ON TRACE CE QU'ON A CALCULE
00136 00003 0 0022 N 155 LBL =3,6
156 *
157 *TABLE RESERVEE EST DEPASSEE
00137 00133 7731 L 158 HORTB SM1 /SAUT1,,12 PREPARATION DE LA SORTIE PAR INREP
00140 00132 0007 L 159 J RES11
160 *
161 *TABLE RESERVEE EST FINIE
00141 00133 7731 L 162 FINTB SM1 /SAUT1,,12 PREPARATION DE LA SORTIE PAR INREP
00142 00126 0007 L 163 J INCADR+5
164 *
165 *COURBE HORS DES LIMITES
00143 00133 7731 L 166 HORLIM SM1 /SAUT1,,12 PREPARATION DE LA SORTIE PAR INREP
00144 00132 0007 L 167 J REST1
168 *
00145 +000007+00400 N 169 EXPUS DATA 0,0/400 VALEUR POUR CONVERSION DES RESULTATS
170 * EN VIRGULE FIXE
00146 +71463/+31400 N 171 ORGMAX DATA 0,9 POSITION MAX. POUR NVELLE ORIGINE
00147 +400007+00000 N 172 VARMAX DATA 0,5 VARIATION MAX.POUR NVELLE COURBE
00150 +000007+00000 N 173 XB DATA 0,0 X A ATTEINDRE
00151 +000007+00000 N 174 YB DATA 0,0 Y A ATTEINDRE
00152 +000007+00000 N 175 DELTX DATA 0,0
00153 +000007+00000 N 176 DELTY DATA 0,0
00154 +47314/+46005 N 177 ECRAN DATA 19,7 DIMENSION DE L'ECRAN
178 *
179 *
180 *SUSPROGRAMME QUI INITIALISE PLOT,SYMBOL,TRACE,TRCSYM
00155 00000 0000 L 181 PLOTS PZE **
182 *TRANSFERT DE L'ADRESSE DE LA TABLE RESERVEE
00156 00000*6 3602 N 183 CA =0,6
00157 00171 3646 L 184 ST PNTTAB ADRESSE DE LA TABLE DANS UN POINTEUR
185 *
186 *CALCUL DE LA PREMIERE ADRESSE DISPONIBLE
00160 00002 3603 N 187 AU =2
00161 00172 3646 L 188 ST PLOSYM ADRESSE DISPONIBLE DANS UN POINTEUR
189 *LONGUEUR DE LA TABLE RESERVEE
00162 00001*6 3702 N 190 CA 71463
00163 00173 3646 L 191 ST LONGM
192 *INITIALISATION DU COMPTEUR DE LA LONGUEUR EFFECTIVE DE LA TABLE
193 *PREMIER MOT DE LA TABLE RESERVEE CONTIENT SA LONGUEUR EFFECTIVE

```

00154	00171*	0000 L	194	RH	PNTTAB		
00155	00001	2402 N	195	*FACTEUR D'ECHELLE	REMIS A 1		
00166	00174	2006 L	197	ICA	0		
			198	FST	FACT		
00167	00175	0002 L	199				
00170	00003	0022 N	200	LDL	3,6		
00171	00000	0000 L	201	PNTTAB	PZE	**	
00172	00000	0000 L	202	PLOSTM	PZE	**	POINTEUR DE L'ADRESSE DE LA TABLE
00173	00000	0000 L	203	LONGM	PZE	**	POINTEUR DE L'ADRESSE DISPONIBLE
00174	+00000/+00001	N	204	FACT	DATA	1	LONGUEUR DE LA TABLE RESERVEE
			205	*			
			206	*			
00175	00000	0000 L	207	*SOUSPROGRAMME	QUI REPOSITIONNE L'ORIGINE		
00176	00000	2402 N	208	REPOS	PZE	**	
00177	00204	2006 L	209	ICA	0		
00200	00205	2006 L	211	FST	XR		
00201	00206	2006 L	212	FST	YR		
00202	00207	2006 L	213	FST	XA		
00203	00175*	0007 L	214	FST	YA		
00204	+00000/+00000	N	215	XR	DATA	0.0	X ORIGINE
00205	+00000/+00000	N	216	YR	DATA	0.0	Y ORIGINE
00206	+00000/+00000	N	217	XA	DATA	0.0	X ATTEINT
00207	+00000/+00000	N	218	YA	DATA	0.0	Y ATTEINT
			219	*			
			220	*			
00210	00000	0000 L	221	*SOUSPROGRAMME	QUI LIMITE LA VALEUR DE LA COORDONNEE		
00211	00227	2006 L	222	LIMCR	PZE	**	
00212	00214	0077 L	223	FST	GBR	**2	
00213	00000	2001 N	225	FCS	0		VALEUR ABSOLUE DE LA COORDONNEE
00214	00226	2004 L	226	FCP	CORMAX		
00215	00224	0057 L	227	JNG	MEMGBR		
00216	00227	2002 L	228	PCA	COR		
00217	00222	0067 L	229	JL	**3		
00220	00226	2002 L	230	PCA	CORMAX		COORDONNEE IMPOSEE
00221	00225	0007 L	231	J	MEMCOR+1		
00222	00226	2001 L	232	FCS	CORMAX		COORDONNEE IMPOSEE
00223	00225	0007 L	233	J	MEMCOR+1		
00224	00227	2002 L	234	MEMCOR	PCA		COORDONNEE NON CHANGEE
00225	00210*	0007 L	235	J*	LIMCR		
			236	*			
00226	+77777/+00000	N	237	CORMAX	DATA	7777740	VALEUR MAX. AUTORISEE POUR COORDONNEE
00227	+00000/+00000	N	238	COR	BSS	1.0	
			239	*			
			240	*			
			241	*SOUSPROGRAMME	QUI LIMITE LA VALEUR DE L'ACCROISSEMENT		
00230	00000	0000 L	242	LIMACR	PZE	**	
00231	00250	2006 L	243	FST	ACR		
00232	00234	0077 L	244	JAL	**2		
00233	00000	2001 N	245	FCS	0		VALEUR ABSOLUE DE L'ACCROISSEMENT
00234	00247	2004 L	246	FCP	ACRMIN		TEST POUR DEFINIR TYPE DE SEGMENT
00235	00244	0077 L	247	JNL	MEMACR		
00236	00250	2002 L	248	PCA	ACR		SEGMENT VERTICAL OU HORIZONTAL
00237	00247	0007 L	249	JL	**3		
00240	00246	2002 L	250	PCA	ACRMIN		ACCROISSEMENT IMPOSE
00241	00245	0007 L	251	J	MEMACR+1		
00242	00246	2001 L	252	FCS	ACRMIN		ACCROISSEMENT IMPOSE
00243	00245	0007 L	253	J	MEMACR+1		
00244	00250	2002 L	254	MEMACR	PCA		ACCROISSEMENT NON CHANGE
00245	00230*	0007 L	255	J*	LIMACR		
			256	*			
00246	+00000/+00000	N	257	ACRMIN	DATA	2000/0	VALEUR MIN. AUTORISEE POUR ACCROISS.
00247	+00000/+00000	N	258	ACRMIN	DATA	20/0	VALEUR POUR TESTER TYPE DE SEGMENT
00250	+00000/+00000	N	259	ACK	BSS	1.0	
			260	*			
			261	*			
00251	00000	0000 L	262	*SOUSPROGRAMME	QUI MODIFIE LE FACTEUR D'ECHELLE		
00252	00000*6	2002 N	263	FACTOR	PZE	**	
00253	00174	2006 L	264	PCA*	0.6		
00254	00001	6 0622 N	265	FST	FACT		
			266	ENL	1.6		
			267	*			
			268	*SOUSPROGRAMME	QUI RESTITUE LES VALEURS ACTUELLES DE X, Y ET FACT		
00255	00000	0000 L	269	WHERE	PZE	**	
00256	00174	2002 L	270	PCA	FACT		
00257	00002*6	2006 N	271	FST*	2.6		RESTITUTION DU FACTEUR D'ECHELLE
00260	00206	2001 L	272	FCS	XA		
00261	00204	2000 L	273	FSB	XR		
00262	00174	2010 L	274	FDV	FACT		
00263	00000*6	2006 N	275	FST*	0.6		RESTITUTION DE X
00264	00207	2001 L	276	FCS	YA		
00265	00205	2000 L	277	FSB	YR		
00266	00174	2010 L	278	FDV	FACT		
00267	00001*6	2006 N	279	FST*	1.6		RESTITUTION DE Y
00270	00003	6 0622 N	280	LDL	3.6		
			281	END			
00271	+00000/+00000	N	281				
00272	+00000/+00000	N	281				
00273	+00000/+00003	N	281				

NO UNUSE: EXTERNS

END OF PASS2 NO ERRORS

SYMBOL CROSS-REFERENCE TABLE

000206	XA	L	000042	000102	000107	000115	000201	000260
000150	XB	L	000011	000041	000101			
000204	XR	L	000007	000112	000116	000177	000261	
000207	YA	L	000050	000104	000117	000202	000264	
000151	YB	L	000021	000047	000103			
000215	YR	L	000017	000120	000200	000265		
000250	ACK	L	000231	000236	000244			
000036	ALL	L	000031	000033				
000227	COR	L	000211	000216	000224			
000101	DEF	L	000040					
000174	FACT	L	000006	000016	000166	000253	000256	000262 000266
000041	SEGM	L	000025					
000247	ACKMN	L	000234					
000152	DELTX	L	000044	000056				
000153	DELTY	L	000052	000064				
000154	ECRAN	EN	000005	000015				
000145	EXPOS	EN	000012	000022	000062	000067		
000141	FINTE	L	000125					
000137	HORIE	L	000124					
000000	INREP	EX	000135					
000173	LONGM	EN	000123	000163				
000175	REPOR	L	000134	000167	000203			
000132	REST1	L	000002	000140	000144			
000133	SAUTI	L	000001	000137	000141	000143		
000246	ACKMIN	L	000240	000242				
000226	CORMAX	L	000214	000220	000222			
000032	ETEINT	L	000027	000035				
000143	HORLIM	L	000111	000114				
000121	INCADR	L	000106	000142				
000230	LIMACH	L	000043	000051	000051	000066	000245	
000210	LIMCOA	L	000010	000020	000225			
000244	MEMACH	L	000235	000241	000243			
000224	MEMCOA	L	000215	000221	000223			
000146	ORCMAX	L	000110					
000172	PLUSYP	EN	000003	000131	000161			
000171	PNITAB	EN	000121	000127	000157	000164		
000147	VARMAX	L	000113					

Adresse	Contenu	Commentaire
1	*SOUSPROGRAMME SYMBOL	
2	*SYMBOL A DEUX PARTIES. PREM. PARTIE CREE UNE TABLE DANS LA MEMOIRE.	
3	*CELLE TABLE CONTIENT LES INFORMATION LOGIQUES SUR LE TRACAGE DES	
4	*SYMBOLES, LES VALEURS NUMERIQUES CONCERNANT LE NOMBRE DE SYMBOLES,	
5	*LA TAILLE, L'ANGLE ET LE POSITIONNEMENT SOUS FORME DE NOMBRE EN	
6	*VIRGULE FIXE ET LA SUITE DE CARACTERES A TRACER	
7	*ADRESSE DISPONIBLE DANS LA TABLE RESERVEE SE TROUVE DANS LA MEMOIRE	
8	*PLOSSYM	
9	SYMBOL REL	
10	PZE ***	
11	EXTERN PNTTAB	
12	EXTERN LONGM	
13	EXTERN PLOSSYM	
14	EXTERN PNTTAB	
15	EXTERN INREP	
16	EXTERN TRACE	
17	EXTERN SV3	
18	EXTERN STN	
19	EXTERN COS	
20	EXTERN EXPOS	
21	EXTERN ECHAN	
22	EXTERN FIN	
23	*	
24	ENTRY INHIB	
25	ENTRY NRMOT	
26	ENTRY TRCSYM	
27	*	
28	SYM RM1 /SAUT,12	PREPARATION DE LA SORTIE NORMALE
29	XST SY35,2	SAUVEGARDE DU REGISTRE NO 2
30	XST SY36,3	SAUVEGARDE DU REGISTRE NO 3
31	XST SV0,6	SAUVEGARDE DU REGISTRE NO 6
32	XCA PLOSSYM,2	ADRESSE DISPONIBLE DANS LA TABLE
33	CA =4	
34	ST SY32	
35	*PREPARATION DE L'INFORMATION LOGIQUE RELATIVE AU TRACAGE DES SYMBOLES	
36	ECA =*4000000	
37	EST U,2	BIT 11 A 1
38	*	
39	*TRANSFERT DU NOMBRE DE SYMBOLES A TRACER	
40	CA* /5,6	NOMBRE DE SYMBOLES
41	ST /0,2	
42	JZ SY4	NOMBRE DE SYMBOLES = 0
43	JL SY2	" " " " < 0
44	*NOMBRE DE SYMBOLES > 0	
45	SY6 CA* =3,6	ADRESSE DE LA ZONE DES SYMBOLES
46	AD =1	CORRECTION POUR HOLLORITH
47	SI SY30	
48	CA* /3,6	NOMBRE DE MOTS A TRANSFERER
49	ST NRMOT	
50	*	
51	*TRANSFERT DES SYMBOLES A TRACER DANS LE BLOC CREE PAR SYMBOL ET	
52	*CALCUL DU NOMBRE D'UNITES DE GRILLE	
53	SY26 ACS U,3	INIT. DU COMPTR. QUI SUIT TRANSFERT
54	SY30 ECA *	UN MOT CONTENANT LES SYMBOLES
55	SY32 EST 4,2	PREM. ADR. DE STOCKAGE EST (PLOSSYM)+4
56	*TEST SI LA ZONE HOLLORITH EST EPUISEE	
57	AJT **2,3,1	
58	J SY18	ZONE HOLLORITH EST EPUISEE
59	CA SY32	ZONE HOLLORITH N'EST PAS EPUISEE
60	ST SY32	AVANCER DANS LE BLOC
61	AD =1	
62	CA SY30	
63	AD =1	
64	SI SY30	AVANCER DANS LA ZONE HOLLORITH
65	J SY30	
66	SY16 FCA =7,	NOMBRE D'UNITES DE GRILLE = 7
67	FST DIV	
68	J SY22	
69	SY4 CA =1	UN MOT A TRANSFERER
70	ST NRMOT	
71	ECA* 3,6	TRANSFERT DU MOT CONTENANT UN SYMBOLE
72	EST 4,2	DANS L'ADRESSE (PLOSSYM)+4
73	J SY8	
74	SY2 CA =1	UN MOT A TRANSFERER
75	ST NRMOT	
76	ECA* 3,6	TRANSFERT DU MOT CONTENANT UN SYMBOLE
77	EST 4,2	DANS L'ADRESSE (PLOSSYM)+4
78	*TEST SYMBOLE CENTRE-NON CENTRE POUR DETERMINER LE NOMBRE D'UNITES	
79	*DE LA GRILLE	
80	EROT 16	EQUIVALENT DECIMAL DANS ACCUMULATEUR
81	dHA **177	MASQUE POUR ANNULER LES PREMIERS
82	*	HUIT BITS
83	SI SY24	SAUVEGARDER L'EQUIVALENT DECIMAL
84	CP =13	
85	JG SY8	SYMBOL NON CENTRE
86	FCA =4,	SYMBOLE CENTRE. NOMBRE D'UNITE=4
87	J SY10	
88	SY8 FCA =7,	SYMBOLE NON CENTRE, NOMBRE D'UNITE=7
89	SY10 FST DIV	
90	*	
91	*CALCUL DU FACTEUR DE LA GRILLE	
92	SY22 FCA* 2,6	TAILLE DES SYMBOLES
93	FDV CENTEC	
94	FHV DIV	
95	FST FCT	FACTEUR DE GRILLE
96	*	

```

          97 ***CALCUL DE L'ANGLE
00070 00004*6 2002 N 98 FCA* 4.0 ANGLE EN DEGREES
00071 00216 2004 L 99 FCP 0LDTH
00072 00107 0027 L 100 JZ SY14 ANGLE NON CHANGE
00073 00216 2006 L 101 FST 0LDTH
00074 00217 2005 L 102 SY12 FMP RADIAN ANGLE CHANGE
00075 00220 2006 L 103 FST RADTH NOUVEL ANGLE EN RADIAN
          104
          *
          * APPEL AU SOUSPROGRAMME SIN
00076 00100 6 3402 L 106 XCA =ARGC.6
00077 00000 0002 L 107 L SIN
00100 00220 0000 L 106 ARG5 ARG RADTH
00101 00221 2006 L 109 FST SINT SAUVEGARDER SIN(THETA)
          110
          *
          * APPEL AU SOUSPROGRAMME COS
00102 00104 6 3402 L 112 XCA =ARGC.6
00103 00000 0002 L 113 L COS
00104 00220 0000 L 114 ARG5 ARG RADTH
00105 00222 2006 L 115 FST COST SAUVEGARDER COS(THETA)
00106 00000 6 3402 N 116 SV6 XCA =4.6 RESTAURATION DU REGISTRE NO 3
          117
          *
          * CALCUL ET TRANSFERT DES FACTEURS DE TRANSFORMATION
          118
          *
          119
          120 *CALCUL DE A = FCT* COS(THETA)
00107 00214 2002 L 121 SY14 FCA FCT
00110 00215 2006 L 122 FST 0LD FCT
00111 00222 2005 L 123 FMP COST
00112 00227 2006 L 124 FST FA
00113 00011 2203 L 125 FADU EXP05 A EN VIRGULE FIXE
00114 00001 2 3646 N 126 ST 1.2 TRANSFERT DE A
00115 00002 2 3646 N 127 ST 2.2
          128
          *
          129 *CALCUL DE B= FCT* SIN(THETA)
00116 00214 2002 L 130 SY16 FCA FCT
00117 00221 2005 L 131 FMP SINT
00120 00230 2006 L 132 FST FB
00121 00011 2203 L 133 FADU EXP05 B EN VIRGULE FIXE
00122 00001 2 3706 N 134 ST 1.2 TRANSFERT DE B
00123 00000 3641 N 135 CS 0
00124 00002 2 3706 N 136 ST 2.2 TRANSFERT DE -B
          137
          *
          138 *CALCUL ET TRANSFERT DES COORDONNEES DE POSITIONNEMENT
00125 00000*6 2002 N 139 SY20 FCA* 0.6 X
00126 00001 2010 L 140 FUV ECRAN
00127 00223 2006 L 141 FST XP
00130 00011 2203 L 142 FADU EXP05 XP EN VIRGULE FIXE
00131 00003 2 3646 N 143 ST 3.2 TRANSFERT DE XP
00132 00001*6 2002 N 144 FCA* 1.6 Y
00133 00001 2010 L 145 FUV ECRAN
00134 00224 2006 L 146 FST YP
00135 00011 2203 L 147 FADU EXP05 YP EN VIRGULE FIXE
00136 00003 2 3706 N 148 ST 3.2 TRANSFERT DE YP
          149
          *
          150 *TEST SYMBOLE CENTRE = NON CENTRE POUR CALCULER L'ORIGINE DE LA GRILLE
00137 00000 2 3702 N 151 CA 70.2 NOMBRE DE SYMBOLES
00140 00167 0047 L 152 JG SY34
00141 00167 0027 L 153 JZ SY34
00142 00000 3602 N 154 SY24 CA =0 EQUIVALENT DECIMAL
00143 00015 3604 N 155 CP =13
00144 00167 0047 L 156 JG SY34
          157
          *
          158 *SYMBOLE CENTRE. CALCUL DES ELEMENTS POUR TRANSLATION DE SON ORIGINE
00145 00227 2002 L 159 FCA FA
00146 00230 2000 L 160 FSB FB
00147 00225 2005 L 161 FMP DEUCEN
00150 00231 2006 L 162 FST AMINB
00151 00227 2002 L 163 FCA FA
00152 00230 2003 L 164 FAD FB
00153 00225 2005 L 165 FMP DEUCEN
00154 00232 2006 L 166 FST APLUSB
00155 00223 2002 L 167 SY26 FCA XP
00156 00231 2000 L 168 FSB AMINB
00157 00223 2006 L 169 FST XP
00160 00011 2203 L 170 FADU EXP05 XP=2*(A-B)/100
00161 00003 2 3646 N 171 ST 3.2 XP EN VIRGULE FIXE
00162 00224 2002 L 172 FCA YP TRANSFERT DE XP
00163 00232 2000 L 173 FSB APLUSB
00164 00224 2006 L 174 FST YP
00165 00011 2203 L 175 FADU EXP05 YP=2*(A+B)/100
00166 00003 2 3706 N 176 ST 3.2 YP EN VIRGULE FIXE
          177
          *
          178 *CALCUL DE L'ADRESSE DISPONIBLE DANS LA TABLE QUI DECRIT LA FIGURE
          179 *ET DE LA LONGUEUR DE CETTE TABLE
00167 00002* 3642 L 180 SY34 CA* PNTTAB
00170 00000 3603 N 181 NBM01 AD =.
00171 00000 3603 N 182 AD =0
          183
          *TEST SI LA TABLE RESERVEE EST DEPASSEE
00172 00010 3644 L 184 CP LONGM
00173 00207 0047 L 185 JG HRTTAB
00174 00211 0027 L 186 JZ FINTAB
          187
          *TABLE RESERVEE N'EST PAS DEPASSEE
00175 00002 3600 N 188 SH =2
00176 00002* 3646 L 189 ST* PNTTAB LONGUEUR EFF. DE LA TABLE
00177 00170 2 3443 L 190 XAD NBM01.2
00200 00004 2 3403 N 191 XAD =4.2
00201 00005 2 3446 L 192 XSI PLUSYM.2 ADRESSE DISPONIBLE DANS LA TABLE

```

00202	00000	2	3402	N	193	SY35	XCA	*...2	RESTAURATION DU REGISTRE NO 2
00203	00000	3	3402	N	194	SY36	XCA	*...3	RESTAURATION DU REGISTRE NO 3
00204	00206	0007	L	195	SAUT	J	*+2		
00205	00007	0002	L	196	*ON TRACE CE QU'ON A CALCULE				
00206	00006	6	6622	N	197	L	INREP		
				198	LDL	*6.6			
				199	*				
00207	00204	7/31	L	200	*TABLE RESERVEE EST DEPASSEE				
00210	00202	0007	L	201	MORTAB SM1	/SAUT...12		PREPARATION DE LA SORTIE PAR INREP	
				202	J	SY35			
				203	*				
00211	00204	7/31	L	204	*TABLE RESERVEE EST FINIE				
00212	00175	0007	L	205	FINTAB SM1	/SAUT...12		PREPARATION DE LA SORTIE PAR INREP	
				206	J	NBMOT+5			
				207	*				
00213	+00000/+00000	N		208	DIV DATA	0.0		NOMBRE D'UNITES DE GRILLE	
00214	+00000/+00000	N		209	POT DATA	0.0		FACTEUR DE GRILLE	
00215	+00000/+00000	N		210	OLDCT DATA	0.0		" " " " ANCIEN	
00216	+76400/+00013	N		211	OLDTH DATA	2000.0		ANGLE DE TRACAGE ANCIEN	
00217	+43575/+16373	N		212	MADIAN DATA	0.0174533			
00220	+00000/+00000	N		213	MADTH DATA	0.0			
00221	+00000/+00000	N		214	SINI DATA	0.0			
00222	+00000/+00000	N		215	POT DATA	0.0			
00223	+00000/+00000	N		216	AP DATA	0.0			
00224	+00000/+00000	N		217	YP DATA	0.0			
00225	+56753/-02773	N		218	DEGEN DATA	.02			
00226	+62335/+27776	N		219	CENTEC DATA	.197		DIMENSION D'ECRAN DIVISEE PAR 100	
00227	+00000/+00000	N		220	FA BSS	1.0			
00230	+00000/+00000	N		221	FB BSS	1.0			
00231	+00000/+00000	N		222	AMINB BSS	1.0			
00232	+00000/+00000	N		223	APLUSB BSS	1.0			
				224	*				
				225	*				
				226	*				
				227	*				
				228	*				
				229	*SOUSPROGRAMME QUI TRACE LES SYMBOLES				
				230	*CE SOUSPROGRAMME EST INITIALISE PAR L'INTERRUPTION LOGIQUE ARRIVANT				
				231	*DU PANNEAU LOGIQUE				
				232	*LONGUEUR EFFECTIVE DE LA TABLE QUI DECRIT LA FIGURE SE TROUVE DANS				
				233	*LE REG. IND. NO2 ET DANS LA MEMOIRE SV2				
				234	*ADRESSE A TRAITER DANS LA TABLE SE TROUVE DANS LE REG. IND. NO3 ET				
				235	*DANS LA MEMOIRE SV3				
				236	*				
00233	00000	0000	L	237	INCSYM PZE	**			
				238	*				
				239	*DEFINITION DES CONSTANTES				
	00040	N		240	CONS EQU	*40		NUMERO DE LA CONSOLE	
	06050	N		241	SETCL EQU	*6020+CONS		CONTROL LINE A 1	
	06040	N		242	CLRCL EQU	*6000+CONS		CONTROL LINE A 0	
	00001	N		243	CL1 EQU	1		CONTROL LINE NO 1	
	00000	N		244	DIAC1 EQU	*0		PREM.CONV.DU BLOC POUR ANGLE ET TAILL	
	00024	N		245	DAC2 EQU	*24		PREM.CONV.DU BLOC POUR POSITIONNEMENT	
	00000	N		246	CAN EQU	0		CANAL	
	00001	N		247	DEC EQU	1			
				248	*				
00234	00004	3602	N	249	CA	*4			
00235	00005	3646	L	250	ST	SY130			
				251	*				
				252	*ATTENTE QUE LES DEUX DERNIERS SEGMENTS TRACES SOIENT FINIS AVANT DE				
				253	*COMMENCER LE TRACAGE DES SYMBOLES				
Y	00236	00042	0434	N	254	LD0B	*CONS+2...12	PREPARATION DE L'OUTPUT BUS	
Y	00237	00012	0455	L	255	ST1B	FIN...13		
	00240	00012	7241	L	256	MM1	FIN...0	TEST SI FLIP FLOP FIN EST A 1	
	00241	00237	0027	L	257	JZ	*+2		
				258	*				
				259	*AVANT DERNIER SEGMENT EST FINI				
				260	*ATTENTE POUR DERNIER SEGMENT				
	00242	02345	2002	L	261	FCA	=0		
	00243	02346	2003	L	262	FAD	=1		
	00244	02352	2004	L	263	FCP	=15		
	00245	00243	0037	L	264	JNZ	*+2		
				265	*				
Y	00246	00042	0434	N	266	LD0B	*CONS+2...12	PREPARATION DE L'OUTPUT BUS	
Y	00247	00012	0455	L	267	ST1B	FIN...13		
	00250	00012	7241	L	268	MM1	FIN...0	TEST SI FLIP FLOP FIN EST A 1	
	00251	00247	0027	L	269	JZ	*+2		
				270	*				
				271	*SAUVEGARDER LE POSITIONNEMENT DE L'ORIGINE POUR REPETITION				
	00252	00003	3542	N	272	ECA	3.3		
	00253	00345	3546	L	273	EST	PROORG		
				274	*				
				275	*PREPARATION POUR CALCUL DES ADRESSES DANS LA TABLE D'ADRESSES				
	00254	00000	3/02	N	276	SY108 CA	/0.3	NOMBRE DE SYMBOLES A TRACER	
	00255	00324	3646	L	277	ST	SY126		
	00256	00275	0027	L	278	JZ	SY112	NOMBRE DE SYMBOLES = 0	
	00257	00271	0067	L	279	JL	SY110	NOMBRE DE SYMBOLES < 0	
				280	*NOMBRE DE SYMBOLES > 0				
				281	*				
				282	*NOMBRE DE MOTS CONTENANT LES SYMBOLES				
	00260	00003	3603	N	283	SY114 AD	=3		
	00261	00017	3100	N	284	EASH	15		
	00262	00004	3610	N	285	DV	=4		
	00263	00344	3646	L	286	ST	NBRMOT	(NS+3)/4 MOTS	
	00264	00030	4	3402	287	XCA	=24.4	DECALAGE POUR PREM. SYMBOLE A GAUCHE	
	00265	00445	3602	L	288	CA	=TAB1	ADRESSE DE LA TABLE DES EQUIV. OCTAUX	

00266	00310	3646	L	289	ST	SY131		
00267	00343	6063	L	290	RM1	MS0BCD,9	MASQUE POUR EQUIVALENT OCTAL	
00270	00303	0007	L	291		SY118		
00271	00412	3002	L	292	SY110	CA	#TAB11	ADRESSE DE LA TABLE DES EQUIV. DECIM.
00272	00310	3646	L	293	ST	SY131		
00273	00343	7763	L	294	SM1	MS0BCD,9	MASQUE POUR EQUIVALENT DECIMAL	
00274	00300	0007	L	295	J	SY116		
00275	00446	3602	L	296	SY112	CA	#TAB1	ADRESSE DE LA TABLE DES EQUIV. OCTAUX
00276	00310	3646	L	297	ST	SY131		
00277	00343	6063	L	298	RM1	MS0BCD,9	MASQUE POUR EQUIVALENT OCTAL	
00300	00000	4 3402	N	299	SY116	XCA	#0,4	DECALAGE POUR PREM. SYMBOLE A DROITE
00301	00001	3602	N	300	CA	#1	UN MOT	
00302	00344	3646	L	301	ST	NBRMOT		
				302	*			
				303	*APPEL AU SOUSPROGRAMME QUI TRANSFERE L'ANGLE ET LA TAILLE VERS HARDWARE			
00303	00362	0002	L	304	SY118	L	ROTION	
				305	*			
				306	*APPEL AU SOUSPROGRAMME QUI POSITIONNE LE SPOT			
00304	00377	0002	L	307	SY120	L	POSNE	
				308	*			
				309	*CALCUL DE L'ADRESSE DANS LA TABLE D'ADRESSES ET			
				310	*TRANSFERT DE SON CONTENU VERS LE SOUSPROGRAMME TRACE			
00305	00004	3 3542	N	311	SY130	ECA	4,3	UN MOT CONTENANT LES SYMBOLES
00306	177760	4 3140	N	312	EROT	-16,4	AJUSTER LE SYMBOLE	
00307	00343	6060	L	313	BHA	MS0BCD	ANNULER LES AUTRES BITS	
00310	00000	3603	N	314	SY131	AD	#1	CALCUL DE L'ADRESSE DU MOT CONTENANT
				315	*		L'ADRESSE ET LA LONGUEUR DE LA TABLE	
				316	*		DE DESCRIPTION	
				317	*MISE DE L'ADRESSE DE LA TABLE DE DESCRIPTION DANS ACCUMULATEUR ET			
				318	*DE LA LONGUEUR DE LA TABLE DANS LE REGISTRE AE			
00311	00000	1 3542	N	319	ECA	0,1		
				320	*			
				321	*APPEL AU SOUSPROGRAMME QUI TRACE LE SEGMENT			
00312	00004	0002	L	322	L	TRACE		
00313	00003	3 3442	L	323	XCA	SV3,3	REST. ADR. DE LA ZONE CREE PAR SYMBOL	
				324	*			
				325	*CALCUL DU POSITIONNEMENT DU SYMBOL SUIVANT			
00314	00001	3 3642	N	326	SY124	CA	1,3	TRANSFERT DE A
00315	00346	3645	L	327	MP	SPTCEN	7*A/100	
00316	00003	3 3643	N	328	AD	3,3	XP+7*A/100	
00317	00003	3 3646	N	329	ST	3,3	NOUVELLE VALEUR DE XP	
00320	00001	3 3702	N	330	CA	1,3	TRANSFERT DE B	
00321	00346	3645	L	331	MP	SPTCEN	7*B/100	
00322	00003	3 3703	N	332	AD	3,3	YP+7*B/100	
00323	00003	3 3706	N	333	ST	3,3	NOUVELLE VALEUR DE YP	
				334	*			
				335	*TEST SI TOUS LES SYMBOLES SONT TRACES			
00324	00000	3602	N	336	SY126	CA	#0	
00325	00001	3600	N	337	SB	#1	NS-1	
00326	00324	3646	L	338	ST	SY126		
00327	00336	0057	L	339	JNG	SY134		
				340	*			
				341	*TEST SI UN MOT CONTENANT LES SYMBOLES EST EPUISE			
00330	00304	4 1770	L	342	SY128	XJT	SY120,4,-8	
00331	00030	4 3402	N	343	XCA	#24,4	DECALAGE POUR PREM. SYMBOLE A GAUCHE	
00332	00305	3642	L	344	CA	SY130		
00333	00001	3603	N	345	AD	#1		
00334	00305	3646	L	346	ST	SY130	AVANCER DANS LA ZONE DES SYMBOLES	
00335	00304	0007	L	347	J	SY120	SAUT POUR SYMBOLE SUIVANT	
				348	*			
				349	*TOUS LES SYMBOLES SONT TRACES			
00336	00000	4 3402	N	350	SY134	XCA	#4,4	
				351	*			
				352	*RESTAURER LE POSITIONNEMENT DE L'ORIGINE POUR REPETITION			
00337	00345	3542	L	353	ECA	PASORG		
00340	00003	3 3546	N	354	EST	3,3		
				355	*			
				356	*APPEL AU SOUSPROGRAMME QUI INHIBE LA ROTATION ET LE POSITIONNEMENT			
00341	00347	0002	L	357	L	INHIB		
00342	00335	0062	L	358	LUL	TRCSYM		
				359	*			
00343	+000777+00000	N		360	MS0BCD	DATA	#7770	MASQUE POUR PRENDRE LES SYMBOLES
00344	+000007+00000	N		361	NBRMOT	DATA	0	
00345	+000007+00000	N		362	PBSORG	DATA	0/0	
00346	+043657+00000	N		363	SPTCEN	DATA	#0436570	
				364	*			
				365	*			
				366	*SOUSPROGRAMME QUI INHIBE LA ROTATION ET LE POSITIONNEMENT			
00347	00000	0000	L	367	INHIB	PZE	**	
00350	00354	3 3446	L	368	XST	INHVS,3		
00351	00356	3 3402	L	369	XCA	INHMEM,3		
				370	*			
				371	*ANNULATION DES COORDONNEES DE POSITIONNEMENT			
00352	00377	0002	L	372	L	POSNE		
				373	*			
				374	*INHIBITION DE L'EFFET DE ROTATION			
00353	00362	0002	L	375	L	ROTION		
00354	00000	3 3402	N	376	INHVS	XCA	#4,3	
00355	00347	0062	L	377	LUL	INHIB		
				378	*			
00356	+000007+00000	N		379	INHMEM	DATA	0/0	
00357	+777777+00000	N		380			#7777770	A = 1,8 = 0
00360	+777777+00000	N		381			#7777770	A = 1,8 = 0
00361	+000007+00000	N		382			0/0	XP = YP = 0
				383	*			
				384	*			

	00362	00000	0000 L	385	*SOUSPROGRAMME QUI TRANSFERE L'ANGLE ET LA TAILLE VERS LE HARDWARE
				386	ROTION PZE **
Y	00363	06061	0636 N	387	*MISE DE XFR A 1 ET INHIBITION DE L'EFFET DE RDY
				388	SFL =SETCL+CL1,,2 CONTROL LINE 1 A 1
				389	*
Y	00364	00001	0635 N	390	*TRANSFERT DE L'ANGLE ET DE LA TAILLE VERS LE HARDWARE
Y	00365	107163	0635 N	391	SFL =DEC,,1 DECONNECTION
Y	00366	00365	0147 L	392	SFL =*-7163+CAN,,1 CONNECTION DU CANAL
Y	00367	147000	0636 N	393	JB *-1
Y	00370	00367	0147 L	394	SFL =*-47000+DAC1,,2 TRANSFERT ET CONVERSION SEQUENTIELLE
Y	00371	00001	3 0570 N	395	JB *-1
Y	00372	00001	3 0570 N	396	LDCD 1,3 TRANSFERT DE A
Y	00373	00002	3 0570 N	397	LDCD 1,3 TRANSFERT DE B
Y	00374	00002	3 0570 N	398	LDCD 2,3 TRANSFERT DE A
Y	00375	00001	0635 N	399	LDCD 2,3 TRANSFERT DE -B
Y	00376	00362	0662 L	400	SFL =DEC,,1 DECONNECTION
				401	LDL ROTION
				402	*
				403	*
	00377	00000	0000 L	404	*SOUSPROGRAMME QUI POSITIONNE LE SPOT
				405	POSNE PZE **
Y	00400	06061	0636 N	406	*MISE DE XFR A 1 ET INHIBITION DE L'EFFET DE RDY
				407	SFL =SETCL+CL1,,2 CONTROL LINE 1 A 1
				408	*
Y	00401	00001	0635 N	409	*TRANSFERT DES COORDONNEES DE POSITIONNEMENT
Y	00402	107163	0635 N	410	SFL =DEC,,1 DECONNECTION
Y	00403	00402	0147 L	411	SFL =*-7163+CAN,,1 CONNECTION DU CANAL
Y	00404	147024	0636 N	412	JB *-1
Y	00405	00404	0147 L	413	SFL =*-47000+DAC2,,2 TRANSFERT ET CONVERSION SEQUENTIELLE
Y	00406	00003	3 0570 N	414	JB *-1
Y	00407	00003	3 0570 N	415	LDCD 3,3 TRANSFERT DE XP
Y	00410	00001	0635 N	416	LDCD 3,3 TRANSFERT DE YP
Y	00411	00377	0662 L	417	SFL =DEC,,1 DECONNECTION
				418	LDL POSNE
				419	*
				420	*
				421	*
				422	*
				423	*
				424	*REPRESENTATION DES SYMBOLES EN MEMOIRE
				425	*TABLE D'ADRESSES ET TABLE DE DESCRIPTIONS
				426	*
				427	*
				428	*TABLE D'ADRESSES
				429	*
00412	+00545/+00020	L	430	TAB1	VFD 16/BOX,16/16 CARRE EQUIV.DECIMAL = 00
00413	+00563/+00030	L	431	VFD 16/OCTAG,16/24 OCTOGONE EQUIV.DECIMAL = 01	
00414	+01007/+00014	L	432	VFD 16/CSTAR,16/12 TRIANGLE EQUIV.DECIMAL = 02	
00415	+00743/+00016	L	433	VFD 16/CASTER,16/14 PLUS EQUIV.DECIMAL = 03	
00416	+00757/+00016	L	434	VFD 16/CROSS,16/14 X EQUIV.DECIMAL = 04	
00417	+00611/+00016	L	435	VFD 16/CBIAM,16/14 EQUIV.DECIMAL = 05	
00420	+00625/+00020	L	436	VFD 16/CUPAR,16/16 FLECHE MONT. EQUIV.DECIMAL = 06	
00421	+00643/+00016	L	437	VFD 16/CLIP,16/14 EQUIV.DECIMAL = 07	
00422	+00657/+00022	L	438	VFD 16/CZ,16/18 Z EQUIV.DECIMAL = 08	
00423	+00677/+00014	L	439	VFD 16/CY,16/12 Y EQUIV.DECIMAL = 09	
00424	+00711/+00034	L	440	VFD 16/CLOZNG,16/28 EQUIV.DECIMAL = 10	
00425	+00743/+00032	L	441	VFD 16/CASTER,16/26 ASTERISQUE EQUIV.DECIMAL = 11	
00426	+00773/+00016	L	442	VFD 16/CHNGLS,16/14 EQUIV.DECIMAL = 12	
00427	+00743/+00010	L	443	VFD 16/CASTER,16/8 EQUIV.DECIMAL = 13	
00430	+01007/+00030	L	444	VFD 16/CSTAR,16/24 ETOILE EQUIV.DECIMAL = 14	
00431	+01055/+00004	L	445	VFD 16/CNGKNT,16/4 TRAIT EQUIV.DECIMAL = 15	
00432	+01311/+00004	L	446	VFD 16/L,16/4 EQUIV.DECIMAL = 16	
00433	+01043/+00012	L	447	VFD 16/AROWDN,16/10 FLECHE DESC. EQUIV.DECIMAL = 17	
00434	+01101/+00012	L	448	VFD 16/AROWP,16/10 FLECHE MONT. EQUIV.DECIMAL = 18	
00435	+01055/+00014	L	449	VFD 16/CNGRNT,16/12 IDENTITE EQUIV.DECIMAL = 19	
00436	+01113/+00012	L	450	VFD 16/CNGRHT,16/10 FLECHE DROITE EQUIV.DECIMAL = 20	
00437	+01125/+00030	L	451	VFD 16/PERCNT,16/24 POURCENT EQUIV.DECIMAL = 21	
00440	+01165/+00012	L	452	VFD 16/GTEQ,16/10 > OU = EQUIV.DECIMAL = 22	
00441	+01167/+00006	L	453	VFD 16/DELTA,16/6 EQUIV.DECIMAL = 23	
00442	+01219/+00014	L	454	VFD 16/NOTEQU,16/12 NON EGAL EQUIV.DECIMAL = 24	
00443	+01177/+00014	L	455	VFD 16/PI,16/12 PI EQUIV.DECIMAL = 25	
00444	+01227/+00012	L	456	VFD 16/SUM,16/10 SOMME EQUIV.DECIMAL = 26	
00445	+02035/+00022	L	457	TAB1 VFD 16/0,16/18 0 EQUIV. OCTAL = 00	
00446	+01075/+00012	L	458	VFD 16/ONE,16/10 1 EQUIV. OCTAL = 01	
00447	+01241/+00022	L	459	VFD 16/TWO,16/18 2 EQUIV. OCTAL = 02	
00450	+01457/+00032	L	460	VFD 16/EIGHT,16/26 3 EQUIV. OCTAL = 03	
00451	+01333/+00010	L	461	VFD 16/FOUR,16/8 4 EQUIV. OCTAL = 04	
00452	+01343/+00024	L	462	VFD 16/FIVE,16/20 5 EQUIV. OCTAL = 05	
00453	+01367/+00030	L	463	VFD 16/SIX,16/24 6 EQUIV. OCTAL = 06	
00454	+01431/+00012	L	464	VFD 16/SEVEN,16/10 7 EQUIV. OCTAL = 07	
00455	+01457/+00042	L	465	VFD 16/EIGHT,16/34 8 EQUIV. OCTAL = 10	
00456	+01521/+00026	L	466	VFD 16/NINE,16/22 9 EQUIV. OCTAL = 11	
00457	+01547/+00012	L	467	VFD 16/LTEQ,16/18 < OU = EQUIV. OCTAL = 12	
00460	+01219/+00010	L	468	VFD 16/NOTEQU,16/8 EQUIV. OCTAL = 13	
00461	+01605/+00004	L	469	VFD 16/APPS,16/4 EQUIV. OCTAL = 14	
00462	+02145/+00024	L	470	VFD 16/SCCLON,16/20 EQUIV. OCTAL = 15	
00463	+01153/+00006	L	471	VFD 16/GTEQ,16/6 EQUIV. OCTAL = 16	
00464	+01561/+00006	L	472	VFD 16/CHECK,16/6 EQUIV. OCTAL = 17	
00465	+02125/+00010	L	473	VFD 16/ASTER,16/8 EQUIV. OCTAL = 20	
00466	+01611/+00020	L	474	VFD 16/A,16/16 A EQUIV. OCTAL = 21	
00467	+01637/+00030	L	475	VFD 16/B,16/24 B EQUIV. OCTAL = 22	
00470	+01377/+00020	L	476	VFD 16/G,16/16 C EQUIV. OCTAL = 23	
00471	+01631/+00020	L	477	VFD 16/D,16/16 D EQUIV. OCTAL = 24	
00472	+01567/+00016	L	478	VFD 16/E,16/14 E EQUIV. OCTAL = 25	
00473	+01567/+00014	L	479	VFD 16/E,16/12 F EQUIV. OCTAL = 26	
00474	+01377/+00032	L	480	VFD 16/G,16/26 G EQUIV. OCTAL = 27	

00475	+01317/+00014	L	481	VFD	16/H,16/12	H	EQUIV. OCTAL = 30
00476	+01071/+00014	L	482	VFD	16/I,16/12	I	EQUIV. OCTAL = 31
00477	+01667/+00032	L	483	VFD	16/QSTN,16/26	(12=0=8)	EQUIV. OCTAL = 32
00500	+02157/+00012	L	484	VFD	16/COMMA,16/10	,	EQUIV. OCTAL = 33
00501	+01729/+00010	L	485	VFD	16/RPAREN,16/8	)	EQUIV. OCTAL = 34
00502	+01735/+00010	L	486	VFD	16/LBRACK,16/8	[	EQUIV. OCTAL = 35
00503	+01547/+00006	L	487	VFD	16/LTEQ,16/6	=	EQUIV. OCTAL = 36
00504	+01745/+00020	L	488	VFD	16/GPMRK,16/16	~	EQUIV. OCTAL = 37
00505	+02131/+00004	L	489	VFD	16/MINUS,16/4	-	EQUIV. OCTAL = 40
00506	+02231/+00014	L	490	VFD	16/J,16/12	J	EQUIV. OCTAL = 41
00507	+01275/+00014	L	491	VFD	16/K,16/12	K	EQUIV. OCTAL = 42
00510	+01311/+00006	L	492	VFD	16/L,16/6	L	EQUIV. OCTAL = 43
00511	+01263/+00012	L	493	VFD	16/M,16/10	M	EQUIV. OCTAL = 44
00512	+01765/+00010	L	494	VFD	16/N,16/8	N	EQUIV. OCTAL = 45
00513	+02031/+00026	L	495	VFD	16/O,16/22	O	EQUIV. OCTAL = 46
00514	+02007/+00016	L	496	VFD	16/R,16/14	P	EQUIV. OCTAL = 47
00515	+02035/+00026	L	497	VFD	16/Q,16/22	Q	EQUIV. OCTAL = 50
00516	+02007/+00022	L	498	VFD	16/K,16/18	R	EQUIV. OCTAL = 51
00517	+01711/+00014	L	499	VFD	16/EXCLAM,16/12	(11=0)	EQUIV. OCTAL = 52
00520	+02063/+00032	L	500	VFD	16/DOLH,16/26	\$	EQUIV. OCTAL = 53
00521	+02125/+00020	L	501	VFD	16/ASTER,16/16	*	EQUIV. OCTAL = 54
00522	+02333/+00010	L	502	VFD	16/RBRACK,16/8	]	EQUIV. OCTAL = 55
00523	+02145/+00026	L	503	VFD	16/SCOLON,16/22	:	EQUIV. OCTAL = 58
00524	+01167/+00010	L	504	VFD	16/DELTA,16/8	Δ	EQUIV. OCTAL = 57
00525	+02343/+00002	L	505	VFD	16/BLANC,16/2	BLANC	EQUIV. OCTAL = 60
00526	+02253/+00004	L	506	VFD	16/X,16/4	/	EQUIV. OCTAL = 61
00527	+02173/+00032	L	507	VFD	16/S,16/26	S	EQUIV. OCTAL = 62
00530	+01037/+00010	L	508	VFD	16/T,16/8	T	EQUIV. OCTAL = 63
00531	+02225/+00020	L	509	VFD	16/U,16/16	U	EQUIV. OCTAL = 64
00532	+02245/+00006	L	510	VFD	16/V,16/6	V	EQUIV. OCTAL = 65
00533	+01775/+00012	L	511	VFD	16/W,16/10	W	EQUIV. OCTAL = 66
00534	+02253/+00010	L	512	VFD	16/X,16/8	X	EQUIV. OCTAL = 67
00535	+02263/+00012	L	513	VFD	16/Y,16/10	Y	EQUIV. OCTAL = 70
00536	+01443/+00014	L	514	VFD	16/Z,16/12	Z	EQUIV. OCTAL = 71
00537	+01743/+00014	L	515	VFD	16/GPMRK,16/12	~	EQUIV. OCTAL = 72
00540	+02157/+00014	L	516	VFD	16/COMMA,16/12	,	EQUIV. OCTAL = 73
00541	+02115/+00010	L	517	VFD	16/LPAREN,16/8	(	EQUIV. OCTAL = 74
00542	+02275/+00016	L	518	VFD	16/ETA,16/14	η	EQUIV. OCTAL = 75
00543	+02257/+00004	L	519	VFD	16/LB,16/4	λ	EQUIV. OCTAL = 76
00544	+02313/+00020	L	520	VFD	16/TPMRK,16/16	™	EQUIV. OCTAL = 77

*TABLE DE DESCRIPTIONS

*COMMENTAIRES A ET C SIGNIFIENT LES ACCROISSEMENTS ET COORDONNEES DES
*SEGMENTS CONSTITUANT LES SYMBOLES DANS LA GRILLE 7 * 7

00545	+00000/+00000	N	528	BOX DATA	0	0 0	A
00546	-76560/-76560	N	529		*-76560/*-76560	2 2	C
00547	+01547/-63146	N	530		*1547/*-63146	0 2	A
00550	-76560/-75341	N	531		*-76560/*-75341	2 4	C
00551	+14646/+01500	N	532		*14646/*1500	-2 0	A
00552	+00000/-75341	N	533		0/*-75341	0 4	C
00553	+01546/+14646	N	534		*1546/*14646	0 -4	A
00554	+00000/+00000	N	535		0	0 0	C
00555	-63146/+01500	N	536		*-63146/*1500	4 0	A
00556	-75341/+00000	N	537		*-75341/0	4 0	C
00557	+01547/-63146	N	538		*1547/*-63146	0 4	A
00560	-75341/-75341	N	539		*-75341/*-75341	4 4	C
00561	+14646/+01500	N	540		*14646/*1500	-2 0	A
00562	-76560/-75341	N	541		*-76560/*-75341	2 4	C
00563	+00000/+00000	N	542	CTAG DATA	0	0 0	A
00564	-76560/-76560	N	543		*-76560/*-76560	2 2	C
00565	+01547/-63146	N	544		*1547/*-63146	0 2	A
00566	-76560/-75341	N	545		*-76560/*-75341	2 4	C
00567	+14146/+01500	N	546		*14146/*1500	-1 0	A
00570	-77270/-75341	N	547		*-77270/*-75341	1 4	C
00571	+06306/+06306	N	548		*06306/*06306	-1 -1	A
00572	+00000/-76050	N	549		0/*-76050	0 3	C
00573	+01546/+14646	N	550		*1546/*14646	0 -2	A
00574	+00000/-77270	N	551		0/*-77270	0 1	C
00575	-71446/+06314	N	552		*-71446/*06314	1 -1	A
00576	-77270/+00000	N	553		*-77270/0	1 0	C
00577	-63146/+01500	N	554		*-63146/*1500	2 0	A
00600	-76050/+00000	N	555		*-76050/0	3 0	C
00601	-71447/-71447	N	556		*-71447/*-71447	1 1	A
00602	-75341/-77270	N	557		*-75341/*-77270	4 1	C
00603	+01547/-63146	N	558		*1547/*-63146	0 2	A
00604	-75341/-76050	N	559		*-75341/*-76050	4 3	C
00605	+06307/-71766	N	560		*06307/*-71766	-1 1	A
00606	-76050/-75341	N	561		*-76050/*-75341	3 4	C
00607	+14146/+01500	N	562		*14146/*1500	-1 0	A
00610	-76560/-75341	N	563		*-76560/*-75341	2 4	C
00611	+00000/+00000	N	564	CDIAM DATA	0	0 0	A
00612	-76560/-76560	N	565		*-76560/*-76560	2 2	C
00613	+01547/-63146	N	566		*1547/*-63146	0 2	A
00614	-76560/-75341	N	567		*-76560/*-75341	2 4	C
00615	+06306/+06306	N	568		*06306/*06306	-2 -2	A
00616	+00000/-76560	N	569		0/*-76560	0 2	C
00617	-71446/+06314	N	570		*-71446/*06314	2 -2	A
00620	-76560/+00000	N	571		*-76560/0	2 0	C
00621	-71447/-71447	N	572		*-71447/*-71447	2 2	A
00622	-75341/-76560	N	573		*-75341/*-76560	4 2	C
00623	+06307/-71766	N	574		*06307/*-71766	-2 2	A
00624	-76560/-75341	N	575		*-76560/*-75341	2 4	C
00625	+00000/+00000	N	576	CUPARD DATA	0	0 0	A

00626	-76560/-76560	N	577	*-76560/*-76560	2 2	C
00627	+14146/+01500	N	578	*14146/*1500	-2 0	A
00630	+00000/-76560	N	579	0/*-76560	0 2	C
00631	-71447/-71447	N	580	*-71447/*-71447	2 2	A
00632	-76560/-75341	N	581	*-76560/*-75341	2 4	C
00633	+01546/+14646	N	582	*1546/*14646	0 -4	A
00634	-76560/+00000	N	583	*-76560/0	2 0	C
00635	+00000/+00000	N	584	0	0 0	A
00636	-76560/-76560	N	585	*-76560/*-76560	2 2	C
00637	-63146/+01500	N	586	*-63146/*1500	2 0	A
00640	-75341/-76560	N	587	*-75341/*-76560	4 2	C
00641	+06307/-71766	N	588	*06307/*-71766	-2 2	A
00642	-76560/-75341	N	589	*-76560/*-75341	2 4	C
00643	+00000/+00000	N	590	CLIP DATA 0	0 0	A
00644	-76560/-76560	N	591	*-76560/*-76560	2 2	C
00645	+06307/-71766	N	592	*06307/*-71766	-2 2	A
00646	+00000/-75341	N	593	0/*-75341	0 4	C
00647	-63146/+01500	N	594	*-63146/*1500	4 0	A
00650	-75341/-75341	N	595	*-75341/*-75341	4 4	C
00651	+06306/+06306	N	596	*06306/*06306	-4 -4	A
00652	+00000/+00000	N	597	0	0 0	C
00653	+00000/+00000	N	598	0	0 0	A
00654	-76560/-76560	N	599	*-76560/*-76560	2 2	C
00655	-71446/+06314	N	600	*-71446/*06314	2 -2	A
00656	-75341/+00000	N	601	*-75341/0	4 0	C
00657	+00000/+00000	N	602	CZ DATA 0	0 0	A
00660	-76560/-76560	N	603	*-76560/*-76560	2 2	C
00661	+06306/+06306	N	604	*06306/*06306	-2 -2	A
00662	+00000/+00000	N	605	0	0 0	C
00663	-63146/+01500	N	606	*-63146/*1500	4 0	A
00664	-75341/+00000	N	607	*-75341/0	4 0	C
00665	+00000/+00000	N	608	0	0 0	A
00666	+00000/-75341	N	609	0/*-75341	0 4	C
00667	-63146/+02000	N	610	*-63146/*2000	4 0	A
00670	-75341/-75341	N	611	*-75341/*-75341	4 4	C
00671	+06306/+06306	N	612	*06306/*06306	-2 -2	A
00672	-76560/-76560	N	613	*-76560/*-76560	2 2	C
00673	+00000/+00000	N	614	0	0 0	A
00674	-77270/-76560	N	615	*-77270/*-76560	1 2	C
00675	-63146/+01500	N	616	*-63146/*1500	2 0	A
00676	-76050/-76560	N	617	*-76050/*-76560	3 2	C
00677	+00000/+00000	N	618	CY DATA 0	0 0	A
00700	-76560/-76560	N	619	*-76560/*-76560	2 2	C
00701	+06307/-71766	N	620	*06307/*-71766	-2 2	A
00702	+00000/-75341	N	621	0/*-75341	0 4	C
00703	+00000/+00000	N	622	0	0 0	A
00704	-75341/-75341	N	623	*-75341/*-75341	4 4	C
00705	+06306/+06306	N	624	*06306/*06306	-2 -2	A
00706	-76560/-76560	N	625	*-76560/*-76560	2 2	C
00707	+01546/+14646	N	626	*1546/*14646	0 -2	A
00710	-76560/+00000	N	627	*-76560/0	2 0	C
00711	+00000/+00000	N	628	CLOSING DATA 0	0 0	A
00712	-76560/-76560	N	629	*-76560/*-76560	2 2	C
00713	-71447/-71447	N	630	*-71447/*-71447	2 2	A
00714	-75341/-75341	N	631	*-75341/*-75341	4 4	C
00715	+00000/+00000	N	632	0	0 0	A
00716	-76050/-76050	N	633	*-76050/*-76050	3 3	C
00717	+14646/+01500	N	634	*14646/*1500	-2 0	A
00720	-77270/-76050	N	635	*-77270/*-76050	1 3	C
00721	+06307/-71766	N	636	*06307/*-71766	-1 1	A
00722	+00000/-75341	N	637	0/*-75341	0 4	C
00723	+00000/+00000	N	638	0	0 0	A
00724	-77270/-76050	N	639	*-77270/*-76050	1 3	C
00725	+01546/+14146	N	640	*1546/*14146	0 -2	A
00726	-77270/-77270	N	641	*-77270/*-77270	1 1	C
00727	+06306/+06306	N	642	*06306/*06306	-1 -1	A
00730	+00000/+00000	N	643	0	0 0	C
00731	+00000/+00000	N	644	0	0 0	A
00732	-77270/-77270	N	645	*-77270/*-77270	1 1	C
00733	-63146/+01500	N	646	*-63146/*1500	2 0	A
00734	-76050/-77270	N	647	*-76050/*-77270	3 1	C
00735	-71446/+06314	N	648	*-71446/*06314	1 -1	A
00736	-75341/+00000	N	649	*-75341/0	4 0	C
00737	+00000/+00000	N	650	0	0 0	A
00740	-76050/-77270	N	651	*-76050/*-77270	3 1	C
00741	+01547/-63146	N	652	*1547/*-63146	0 2	A
00742	-76050/-76050	N	653	*-76050/*-76050	3 3	C
00743	+00000/+00000	N	654	CASTER DATA 0	0 0	A
00744	-76560/-76560	N	655	*-76560/*-76560	2 2	C
00745	+00000/+00000	N	656	0	0 0	A
00746	-76560/-75341	N	657	*-76560/*-75341	2 4	C
00747	+01546/+14646	N	658	*1546/*14646	0 -4	A
00750	-76560/+00000	N	659	*-76560/0	2 0	C
00751	+00000/+00000	N	660	0	0 0	A
00752	-76560/-76560	N	661	*-76560/*-76560	2 2	C
00753	+00000/+00000	N	662	0	0 0	A
00754	+00000/-76560	N	663	0/*-76560	0 2	C
00755	-63146/+01500	N	664	*-63146/*1500	4 0	A
00756	-75341/-76560	N	665	*-75341/*-76560	4 2	C
00757	+00000/+00000	N	666	CROSS DATA 0	0 0	A
00760	-76560/-76560	N	667	*-76560/*-76560	2 2	C
00761	+00000/+00000	N	668	0	0 0	A
00762	-75341/-75341	N	669	*-75341/*-75341	4 4	C
00763	+06306/+06306	N	670	*06306/*06306	-4 -4	A
00764	+00000/+00000	N	671	0	0 0	C
00765	+00000/+00000	N	672	0	0 0	A

Index	Key	Value	Label	Index	Key	Value	Label
00766	-76560/-76560	N 673		00766	-76560/-76560	2 2	C
00767	+00000/+00000	N 674		00767	+00000/+00000	0 0	A
00770	+00000/-75341	N 675		00770	+00000/-75341	0 4	C
00771	-71446/+06314	N 676		00771	-71446/+06314	4 -4	A
00772	-75341/+00000	N 677		00772	-75341/+00000	4 0	C
00773	+00000/+00000	N 678	CHRGLS DATA	00773	+00000/+00000	0 0	A
00774	-76560/-76560	N 679		00774	-76560/-76560	2 2	C
00775	+06307/-71766	N 680		00775	+06307/-71766	-2 2	A
00776	+00000/-75341	N 681		00776	+00000/-75341	0 4	C
00777	-63146/+01500	N 682		00777	-63146/+01500	4 0	C
01000	-75341/-75341	N 683		01000	-75341/-75341	4 4	C
01001	+06306/+06306	N 684		01001	+06306/+06306	-4 -4	A
01002	+00000/+00000	N 685		01002	+00000/+00000	0 0	C
01003	-63146/+01500	N 686		01003	-63146/+01500	4 0	C
01004	-75341/+00000	N 687		01004	-75341/+00000	4 0	C
01005	+06307/-71766	N 688		01005	+06307/-71766	-2 2	A
01006	-76560/-76560	N 689		01006	-76560/-76560	2 2	C
01007	+00000/+00000	N 690	CSSTAR DATA	01007	+00000/+00000	0 0	A
01010	-76560/-76560	N 691		01010	-76560/-76560	2 2	C
01011	+01547/-63146	N 692		01011	+01547/-63146	0 2	A
01012	-76560/-75341	N 693		01012	-76560/-75341	2 4	C
01013	+05046/+07534	N 694		01013	+05046/+07534	-2 -3	A
01014	+00000/-77270	N 695		01014	+00000/-77270	0 1	C
01015	-63146/+01500	N 696		01015	-63146/+01500	4 0	A
01016	-75341/-77270	N 697		01016	-75341/-77270	4 1	C
01017	+05047/-70243	N 698		01017	+05047/-70243	-2 3	A
01020	-76560/-75341	N 699		01020	-76560/-75341	2 4	C
01021	+00000/+00000	N 700		01021	+00000/+00000	0 0	A
01022	-76560/-76560	N 701		01022	-76560/-76560	2 2	C
01023	+00000/+00000	N 702		01023	+00000/+00000	0 0	A
01024	-76560/-76050	N 703		01024	-76560/-76050	2 3	C
01025	+14646/+01500	N 704		01025	+14646/+01500	-2 0	A
01026	+00000/-76050	N 705		01026	+00000/-76050	0 3	C
01027	-72706/+07534	N 706		01027	-72706/+07534	2 -3	A
01030	-76560/+00000	N 707		01030	-76560/+00000	2 0	C
01031	-72707/-70243	N 708		01031	-72707/-70243	2 3	A
01032	-75341/-76050	N 709		01032	-75341/-76050	4 3	C
01033	+14646/+01500	N 710		01033	+14646/+01500	-2 0	A
01034	-76560/-76050	N 711		01034	-76560/-76050	2 3	C
01035	+00000/+00000	N 712		01035	+00000/+00000	0 0	A
01036	-76560/-76560	N 713		01036	-76560/-76560	2 2	C
01037	+00000/+00000	N 714	DATA	01037	+00000/+00000	0 0	A
01040	+00000/-73412	N 715		01040	+00000/-73412	0 7	C
01041	-63146/+01500	N 716		01041	-63146/+01500	4 0	A
01042	-75341/-73412	N 717		01042	-75341/-73412	4 7	C
01043	+00000/+00000	N 718	AROUND DATA	01043	+00000/+00000	0 0	A
01044	-76560/-73412	N 719		01044	-76560/-73412	2 7	C
01045	+01546/+14646	N 720		01045	+01546/+14646	0 -7	A
01046	-76560/+00000	N 721		01046	-76560/+00000	2 0	C
01047	+06307/-71766	N 722		01047	+06307/-71766	-1 1	A
01050	-77270/-77270	N 723		01050	-77270/-77270	1 1	C
01051	-63146/+01500	N 724		01051	-63146/+01500	2 0	A
01052	-76050/-77270	N 725		01052	-76050/-77270	3 1	C
01053	+06306/+06306	N 726		01053	+06306/+06306	-1 -1	A
01054	-76560/+00000	N 727		01054	-76560/+00000	2 0	C
01055	+00000/+00000	N 728	CHRGHT DATA	01055	+00000/+00000	0 0	A
01056	+00000/+00000	N 729		01056	+00000/+00000	0 0	C
01057	+03146/+01500	N 730		01057	+03146/+01500	4 0	A
01060	-75341/+00000	N 731		01060	-75341/+00000	4 0	C
01061	+00000/+00000	N 732		01061	+00000/+00000	0 0	A
01062	-75341/-76050	N 733		01062	-75341/-76050	4 3	C
01063	+14646/+01500	N 734		01063	+14646/+01500	-4 0	A
01064	+00000/-76050	N 735		01064	+00000/-76050	0 3	C
01065	+00000/+00000	N 736		01065	+00000/+00000	0 0	A
01066	+00000/-74121	N 737		01066	+00000/-74121	0 6	C
01067	-63146/+01500	N 738		01067	-63146/+01500	4 0	A
01070	-75341/-74121	N 739		01070	-75341/-74121	4 6	C
01071	+00000/+00000	N 740	DATA	01071	+00000/+00000	0 0	A
01072	-77270/-73412	N 741		01072	-77270/-73412	1 7	C
01073	-63146/+01500	N 742		01073	-63146/+01500	2 0	A
01074	-76050/-73412	N 743		01074	-76050/-73412	3 7	C
01075	+00000/+00000	N 744	ONE DATA	01075	+00000/+00000	0 0	A
01076	-77270/+00000	N 745		01076	-77270/+00000	1 0	C
01077	-63146/+01500	N 746		01077	-63146/+01500	2 0	A
01100	-76050/+00000	N 747		01100	-76050/+00000	3 0	C
01101	+00000/+00000	N 748	AKOUP DATA	01101	+00000/+00000	0 0	A
01102	-76560/+00000	N 749		01102	-76560/+00000	2 0	C
01103	+01547/-63146	N 750		01103	+01547/-63146	0 7	A
01104	-76560/-73412	N 751		01104	-76560/-73412	2 7	C
01105	+06306/+06306	N 752		01105	+06306/+06306	-1 -1	A
01106	-77270/-74121	N 753		01106	-77270/-74121	1 6	C
01107	-63146/+01500	N 754		01107	-63146/+01500	2 0	A
01110	-76050/-74121	N 755		01110	-76050/-74121	3 6	C
01111	+06307/-71766	N 756		01111	+06307/-71766	-1 1	A
01112	-76560/-73412	N 757		01112	-76560/-73412	2 7	C
01113	+00000/+00000	N 758	ARHHT DATA	01113	+00000/+00000	0 0	A
01114	+00000/-76050	N 759		01114	+00000/-76050	0 3	C
01115	-63146/+01500	N 760		01115	-63146/+01500	4 0	A
01116	-75341/-76050	N 761		01116	-75341/-76050	4 3	C
01117	+06307/-71766	N 762		01117	+06307/-71766	-1 1	A
01120	-76050/-75341	N 763		01120	-76050/-75341	3 4	C
01121	+01546/+14646	N 764		01121	+01546/+14646	0 -2	A
01122	-76050/-76560	N 765		01122	-76050/-76560	3 2	C
01123	-71447/-71447	N 766		01123	-71447/-71447	1 1	A
01124	-75341/-76050	N 767		01124	-75341/-76050	4 3	C
01125	+00000/+00000	N 768	PERCENT DATA	01125	+00000/+00000	0 0	A

01126	+75341/+00000	N	769	*-75341/0	-1 0	C
01127	+14646/+01500	N	770	*14646/*1500	-1 0	A
01130	-76050/+00000	N	771	*-76050/0	3 0	C
01131	+01547/-63146	N	772	*1547/*-63146	0 1	A
01132	-76050/-77270	N	773	*-76050/*-77270	3 0	C
01133	-63146/+01500	N	774	*-63146/*1500	1 0	A
01134	-75341/-77270	N	775	*-75341/*-77270	4 1	C
01135	+01546/+14146	N	776	*1546/*14146	0 -1	A
01136	-75341/+00000	N	777	*-75341/0	4 0	C
01137	+00000/+00000	N	778	0	0 0	A
01140	+00000/+00000	N	779	0	0 0	C
01141	-73247/-67655	N	780	*-73247/*-67655	4 7	A
01142	-75341/-73412	N	781	*-75341/*-73412	4 7	C
01143	+00000/+00000	N	782	0	0 0	A
01144	+00000/-74121	N	783	0/*-74121	0 6	C
01145	+01547/-63146	N	784	*1547/*-63146	0 1	A
01146	+00000/-73412	N	785	0/*-73412	0 7	C
01147	-63146/+01500	N	786	*-63146/*1500	1 0	A
01150	-77270/-73412	N	787	*-77270/*-73412	1 7	C
01151	+01546/+14146	N	788	*1546/*14146	0 -1	A
01152	-77270/-74121	N	789	*-77270/*-74121	1 6	C
01153	+14646/+01500	N	790	*14646/*1500	-1 0	A
01154	+00000/-74121	N	791	0/*-74121	0 6	C
01155	+00000/+00000	N	792	0	0 0	A
01156	+00000/-74121	N	793	0/*-74121	0 6	C
01157	-62546/+06207	N	794	*-62546/*6207	4 -2	A
01160	-75341/-75341	N	795	*-75341/*-75341	4 4	C
01161	+15246/+06207	N	796	*15246/*6207	-4 -2	A
01162	+00000/-76560	N	797	0/*-76560	0 2	C
01163	+00000/+00000	N	798	0	0 0	A
01164	+00000/-77270	N	799	0/*-77270	0 1	C
01165	-63146/+01500	N	800	*-63146/*1500	4 0	A
01166	-75341/-77270	N	801	*-75341/*-77270	4 0	C
01167	+00000/+00000	N	802	0	0 0	A
01170	+00000/-77270	N	803	0/*-77270	0 1	C
01171	-73547/-66620	N	804	*-73547/*-66620	2 4	A
01172	-76560/-74631	N	805	*-76560/*-74631	2 5	C
01173	-73546/+12100	N	806	*-73546/*12100	2 -4	A
01174	-75341/-77270	N	807	*-75341/*-77270	4 1	C
01175	+14646/+01500	N	808	*14646/*1500	-4 0	A
01176	+00000/-77270	N	809	0/*-77270	0 1	C
01177	+00000/+00000	N	810	0	0 0	A
01200	-77270/+00000	N	811	*-77270/0	1 0	C
01201	+01547/-63146	N	812	*1547/*-63146	0 4	A
01202	-77270/-75341	N	813	*-77270/*-75341	1 4	C
01203	+00000/+00000	N	814	0	0 0	A
01204	+00000/-75341	N	815	0/*-75341	0 4	C
01205	-63146/+01500	N	816	*-63146/*1500	4 0	A
01206	-75341/-75341	N	817	*-75341/*-75341	4 4	C
01207	+00000/+00000	N	818	0	0 0	A
01210	-76050/+00000	N	819	*-76050/0	3 0	C
01211	+01547/-63146	N	820	*1547/*-63146	0 4	A
01212	-76050/-75341	N	821	*-76050/*-75341	3 4	C
01213	+00000/+00000	N	822	0	0 0	A
01214	+00000/-75341	N	823	0/*-75341	0 4	C
01215	-63146/+01500	N	824	*-63146/*1500	4 0	A
01216	-75341/-75341	N	825	*-75341/*-75341	4 4	C
01217	+00000/+00000	N	826	0	0 0	A
01220	-75341/-77270	N	827	*-75341/*-77270	4 1	C
01221	+14646/+01500	N	828	*14646/*1500	-4 0	A
01222	+00000/-77270	N	829	0/*-77270	0 1	C
01223	+00000/+00000	N	830	0	0 0	A
01224	-77270/+00000	N	831	*-77270/0	1 0	C
01225	-74147/-67554	N	832	*-74147/*-67554	2 5	A
01226	-76050/-74631	N	833	*-76050/*-74631	3 5	C
01227	+00000/+00000	N	834	0	0 0	A
01230	-74631/+00000	N	835	*-74631/0	-5 0	C
01231	+14646/+01500	N	836	*14646/*1500	-5 0	A
01232	+00000/+00000	N	837	0	0 0	C
01233	-73547/-62527	N	838	*-73547/*-62527	2 4	A
01234	-76560/-75341	N	839	*-76560/*-75341	2 4	C
01235	+05047/-70243	N	840	*05047/*-70243	-2 3	A
01236	+00000/-73412	N	841	0/*-73412	0 7	C
01237	-63146/+01500	N	842	*-63146/*1500	5 0	A
01240	-74631/-73412	N	843	*-74631/*-73412	5 7	C
01241	+00000/+00000	N	844	0	0 0	A
01242	+00000/-74631	N	845	0/*-74631	0 5	C
01243	+01547/-63146	N	846	*1547/*-63146	0 1	A
01244	+00000/-74121	N	847	0/*-74121	0 6	C
01245	-71447/-71447	N	848	*-71447/*-71447	1 1	A
01246	-77270/-73412	N	849	*-77270/*-73412	1 7	C
01247	-63146/+01547	N	850	*-63146/*1547	2 0	A
01250	-76050/-73412	N	851	*-76050/*-73412	3 7	C
01251	-71446/+06314	N	852	*-71446/*06314	1 -1	A
01252	-75341/-74121	N	853	*-75341/*-74121	4 6	C
01253	+01546/+14646	N	854	*1546/*14646	0 -1	A
01254	-75341/-74631	N	855	*-75341/*-74631	4 5	C
01255	+06306/+06306	N	856	*06306/*06306	-4 -4	A
01256	+00000/-77270	N	857	0/*-77270	0 1	C
01257	+01546/+14646	N	858	*1546/*14646	0 -1	A
01260	+00000/+00000	N	859	0	0 0	C
01261	-63146/+01500	N	860	*-63146/*1500	4 0	A
01262	-75341/+00000	N	861	*-75341/0	4 0	C
01263	+00000/+00000	N	862	0	0 0	A
01264	+00000/+00000	N	863	0	0 0	C
01265	+01547/-63146	N	864	*1547/*-63146	0 7	A

01266	+00000/-73412	N	865	0/-73412	0 7	C
01267	-72706/+07534	N	866	*-72706/*07534	2 -3	A
01270	-76560/-75341	N	867	*-76560/*-75341	2 4	C
01271	-72707/-70243	N	868	*-72707/*-70243	2 3	A
01272	-75341/-73412	N	869	*-75341/*-73412	4 7	C
01273	+01546/+14646	N	870	*1546/*14646	0 -7	A
01274	-75341/+00000	N	871	*-75341/0	4 0	C
01275	+00000/+00000	N	872	K DATA 0	0 0	A
01276	+00000/-73412	N	873	0/-73412	0 7	C
01477	+01546/+14646	N	874	*1546/*14646	0 -7	A
01300	+00000/+00000	N	875	0	0 0	C
01301	+00000/+00000	N	876	0	0 0	A
01302	+00000/-76050	N	877	0/-76050	0 3	C
01303	-71447/-71447	N	878	*-71447/*-71447	4 4	A
01304	-75341/-73412	N	879	*-75341/*-73412	4 7	C
01305	+00000/+00000	N	880	0	0 0	A
01306	-76560/-74631	N	881	*-76560/*-74631	2 5	C
01307	-74246/+07700	N	882	*-74246/*7700	2 -6	A
01310	-75341/+00000	N	883	*-75341/0	4 0	C
01311	+00000/+00000	N	884	L DATA 0	0 0	A
01312	+00000/-73412	N	885	0/-73412	0 7	C
01313	+01546/+14646	N	886	*1546/*14646	0 -7	A
01314	+00000/+00000	N	887	0	0 0	C
01315	-63146/+01500	N	888	*-63146/*1500	4 0	A
01316	-75341/+00000	N	889	*-75341/0	4 0	C
01317	+00000/+00000	N	890	H DATA 0	0 0	A
01320	+00000/+00000	N	891	0	0 0	C
01321	+01547/-63146	N	892	*1547/*-63146	0 7	A
01322	+00000/-73412	N	893	0/-73412	0 7	C
01323	+01546/+14646	N	894	*1546/*14646	0 -3	A
01324	+00000/-75341	N	895	0/-75341	0 4	C
01325	-63146/+01500	N	896	*-63146/*1500	4 0	A
01326	-75341/-75341	N	897	*-75341/*-75341	4 4	C
01327	+00000/+00000	N	898	0	0 0	A
01330	-75341/-73412	N	899	*-75341/*-73412	4 7	C
01331	+01546/+14646	N	900	*1546/*14646	0 -7	A
01332	-75341/+00000	N	901	*-75341/0	4 0	C
01333	+00000/+00000	N	902	FOUR DATA 0	0 0	A
01334	-76050/+00000	N	903	*-76050/0	3 0	C
01335	+01547/-63146	N	904	*1547/*-63146	0 7	A
01336	-76050/-73412	N	905	*-76050/*-73412	3 7	C
01337	+04646/+10026	N	906	*04646/*10026	-3 -5	A
01340	+00000/-76560	N	907	0/-76560	0 2	C
01341	-63146/+01540	N	908	*-63146/*1540	4 0	A
01342	-75341/-76560	N	909	*-75341/*-76560	4 2	C
01343	+00000/+00000	N	910	FIVE DATA 0	0 0	A
01344	-75341/-73412	N	911	*-75341/*-73412	4 7	C
01345	+14646/+01500	N	912	*14646/*1500	-4 0	A
01346	+00000/-73412	N	913	0/-73412	0 7	C
01347	+01546/+14646	N	914	*1546/*14646	0 -3	A
01350	+00000/-75341	N	915	0/-75341	0 4	C
01351	-63146/+01500	N	916	*-63146/*1500	3 0	A
01352	-76050/-75341	N	917	*-76050/*-75341	3 4	C
01353	-71446/+06314	N	918	*-71446/*06314	1 -1	A
01354	-75341/-76050	N	919	*-75341/*-76050	4 3	C
01355	+01546/+14646	N	920	*1546/*14646	0 -2	A
01356	-75341/-77270	N	921	*-75341/*-77270	4 1	C
01357	+06306/+06306	N	922	*06306/*06306	-1 -1	A
01360	-76050/+00000	N	923	*-76050/0	3 0	C
01361	+14646/+01500	N	924	*14646/*1500	-2 0	A
01362	-77270/+00000	N	925	*-77270/0	1 0	C
01363	+06307/-71766	N	926	*06307/*-71766	-1 1	A
01364	+00000/-77270	N	927	0/-77270	0 1	C
01365	+01547/-63146	N	928	*1547/*-63146	0 1	A
01366	+00000/-76560	N	929	0/-76560	0 2	C
01367	+00000/+00000	N	930	SIX DATA 0	0 0	A
01370	+00000/-75341	N	931	0/-75341	0 4	C
01371	-63146/+01500	N	932	*-63146/*1500	3 0	A
01372	-76050/-75341	N	933	*-76050/*-75341	3 4	C
01373	-71446/+06314	N	934	*-71446/*06314	1 -1	A
01374	-75341/-76050	N	935	*-75341/*-76050	4 3	C
01375	+01546/+14646	N	936	*1546/*14646	0 -2	A
01376	-75341/-77270	N	937	*-75341/*-77270	4 1	C
01377	+00000/+00000	N	938	DATA 0	0 0	A
01400	-75341/-77270	N	939	*-75341/*-77270	4 1	C
01401	+06306/+06306	N	940	*06306/*06306	-1 -1	A
01402	-76050/+00000	N	941	*-76050/0	3 0	C
01403	+14646/+01500	N	942	*14646/*1500	-2 0	A
01404	-77270/+00000	N	943	*-77270/0	1 0	C
01405	+06307/-71766	N	944	*06307/*-71766	-1 1	A
01406	+00000/-77270	N	945	0/-77270	0 1	C
01407	+01547/-63146	N	946	*1547/*-63146	0 5	A
01410	+00000/-74121	N	947	0/-74121	0 6	C
01411	-71447/-71447	N	948	*-71447/*-71447	1 1	A
01412	-77270/-73412	N	949	*-77270/*-73412	1 7	C
01413	-63146/+01500	N	950	*-63146/*1500	2 0	A
01414	-76050/-73412	N	951	*-76050/*-73412	3 7	C
01415	-71446/+06314	N	952	*-71446/*06314	1 -1	A
01416	-75341/-74121	N	953	*-75341/*-74121	4 6	C
01417	+01546/+14646	N	954	*1546/*14646	0 -1	A
01420	-75341/-74631	N	955	*-75341/*-74631	4 5	C
01421	+00000/+00000	N	956	0/0	0 0	A
01422	-76050/-76050	N	957	*-76050/*-76050	3 3	C
01423	-63146/+01500	N	958	*-63146/*1500	2 0	A
01424	-74631/-76050	N	959	*-74631/*-76050	5 3	C
01425	+00000/+00000	N	960	0	0 0	A

01426	-75341/-76050	N	961			*-75341/*-76050	4 3	C
01427	+01546/+14646	N	962			*1546/*14646	0 -2	A
01430	-75341/-77270	N	963			*-75341/*-77270	4 1	C
01431	+00000/+00000	N	964	SEVEN	DATA	0	0 0	A
01432	+00000/-74121	N	965			0/*-74121	0 6	C
01433	+01547/-63146	N	966			*1547/*-63146	0 1	A
01434	+00000/-73412	N	967			0/*-73412	0 7	C
01435	-63146/+1500	N	968			*-63146/*1500	4 0	A
01436	-75341/-73412	N	969			*-75341/*-73412	4 7	C
01437	+01546/+14646	N	970			*1546/*14646	0 -1	A
01440	-75341/-74121	N	971			*-75341/*-74121	4 6	C
01441	+03146/+11463	N	972			*03146/*11463	-2 -6	A
01442	-76560/+00000	N	973			*-76560/0	2 0	C
01443	+00000/+00000	N	974	2	DATA	0	0 0	A
01444	+00000/-73412	N	975			0/*-73412	0 7	C
01445	-63146/+1540	N	976			*-63146/*1540	4 0	A
01446	-75341/-73412	N	977			*-75341/*-73412	4 7	C
01447	+04546/+10112	N	978			*04546/*10112	-4 -7	A
01450	+00000/+00000	N	979			0	0 0	C
01451	-63146/+1500	N	980			*-63146/*1500	4 0	A
01452	-75341/+00000	N	981			*-75341/0	4 0	C
01453	+00000/+00000	N	982			0	0 0	A
01454	-77270/-75341	N	983			*-77270/*-75341	1 4	C
01455	-63146/+1500	N	984			*-63146/*1500	2 0	A
01456	-76050/-75341	N	985			*-76050/*-75341	3 4	C
01457	+00000/+00000	N	986	EIGHT	DATA	0	0 0	A
01460	+00000/-74121	N	987			0/*-74121	0 6	C
01461	-71447/-71447	N	988			*-71447/*-71447	1 1	A
01462	-77270/-73412	N	989			*-77270/*-73412	1 7	C
01463	-63146/+1500	N	990			*-63146/*1500	2 0	A
01464	-76050/-73412	N	991			*-76050/*-73412	3 7	C
01465	-71446/+06314	N	992			*-71446/*06314	1 -1	A
01466	-75341/-74121	N	993			*-75341/*-74121	4 6	C
01467	+01546/+14646	N	994			*1546/*14646	0 -1	A
01470	-75341/-74631	N	995			*-75341/*-74631	4 5	C
01471	+06306/+06306	N	996			*06306/*06306	-1 -1	A
01472	-76050/-75341	N	997			*-76050/*-75341	3 4	C
01473	+14646/+1500	N	998			*14646/*1500	-2 0	A
01474	-77270/-75341	N	999			*-77270/*-75341	1 4	C
01475	+00000/+00000	N	1000			0	0 0	A
01476	-76050/-75341	N	1001			*-76050/*-75341	3 4	C
01477	-71446/+06314	N	1002			*-71446/*06314	1 -1	A
01500	-75341/-76050	N	1003			*-75341/*-76050	4 3	C
01501	+01546/+14646	N	1004			*1546/*14646	0 -2	A
01502	-75341/-77270	N	1005			*-75341/*-77270	4 1	C
01503	+06306/+06306	N	1006			*06306/*06306	-1 -1	A
01504	-76050/0	N	1007			*-76050/0	3 0	C
01505	+14646/+1500	N	1008			*14646/*1500	-2 0	A
01506	-77270/0	N	1009			*-77270/0	1 0	C
01507	+06307/-71766	N	1010			*06307/*-71766	-1 1	A
01510	+00000/-77270	N	1011			0/*-77270	0 1	C
01511	+1547/*-63146	N	1012			*1547/*-63146	0 2	A
01512	+00000/-76050	N	1013			0/*-76050	0 3	C
01513	-71447/-71447	N	1014			*-71447/*-71447	1 1	A
01514	-77270/-75341	N	1015			*-77270/*-75341	1 4	C
01515	+06307/-71766	N	1016			*06307/*-71766	-1 1	A
01516	+0/*-74631	N	1017			0/*-74631	0 5	C
01517	+1547/*-63146	N	1018			*1547/*-63146	0 1	A
01518	+00000/-74121	N	1019			0/*-74121	0 6	C
01521	+00000/+00000	N	1020	NINE	DATA	0	0 0	A
01522	+00000/-77270	N	1021			0/*-77270	0 1	C
01523	-71446/+06314	N	1022			*-71446/*06314	1 -1	A
01524	-77270/0	N	1023			*-77270/0	1 0	C
01525	-63146/+1500	N	1024			*-63146/*1500	2 0	A
01526	-76050/0	N	1025			*-76050/0	3 0	C
01527	-71447/-71447	N	1026			*-71447/*-71447	1 1	A
01530	-75341/-77270	N	1027			*-75341/*-77270	4 1	C
01531	+1547/*-63146	N	1028			*1547/*-63146	0 5	A
01532	-75341/-74121	N	1029			*-75341/*-74121	4 6	C
01533	+06307/-71766	N	1030			*06307/*-71766	-1 1	A
01534	-76050/-73412	N	1031			*-76050/*-73412	3 7	C
01535	+14646/+1500	N	1032			*14646/*1500	-2 0	A
01536	-77270/-73412	N	1033			*-77270/*-73412	1 7	C
01537	+06306/+06306	N	1034			*06306/*06306	-1 -1	A
01540	+0/*-74121	N	1035			0/*-74121	0 6	C
01541	-62540/+6207	N	1036			*-62540/*6207	4 -2	A
01542	+00000/-75341	N	1037			0/*-75341	0 4	C
01543	-71446/+06314	N	1038			*-71446/*06314	1 -1	A
01544	-77270/*-76050	N	1039			*-77270/*-76050	1 3	C
01545	-63146/+1500	N	1040			*-63146/*1500	3 0	A
01546	-75341/-76050	N	1041			*-75341/*-76050	4 3	C
01547	+00000/+00000	N	1042	TEN	DATA	0	0 0	A
01550	-75341/-74121	N	1043			*-75341/*-74121	4 6	C
01551	+15246/*6207	N	1044			*15246/*6207	-4 -2	A
01552	+00000/-75341	N	1045			0/*-75341	0 4	C
01553	-62540/+6207	N	1046			*-62540/*6207	4 -2	A
01554	-75341/-76560	N	1047			*-75341/*-76560	4 2	C
01555	+00000/+00000	N	1048			0	0 0	A
01556	-75341/-77270	N	1049			*-75341/*-77270	4 1	C
01557	+14646/+1500	N	1050			*14646/*1500	-4 0	A
01558	+00000/-77270	N	1051			0/*-77270	0 1	C
01559	+00000/+00000	N	1052	CHECK	DATA	0	0 0	A
01562	+00000/-76560	N	1053			0/*-76560	0 2	C
01563	-73540/+15237	N	1054			*-73540/*15237	1 -2	A
01564	-77270/+00000	N	1055			*-77270/0	1 0	C
01565	-74147/*-67554	N	1056			*-74147/*-67554	3 6	A

01566	-75341/-74121	N	1057			*-75341/*-74121	4 6	C
01567	+00000/+00000	N	1058	E	DATA	U	0 0	A
01570	-75341/-73412	N	1059			*-75341/*-73412	4 7	C
01571	+14646/+01500	N	1060			*14646/*1500	-4 0	A
01572	+00000/-73412	N	1061			U/*-73412	0 7	C
01573	+01546/+14646	N	1062			*1546/*14646	0 -3	A
01574	+00000/-75341	N	1063			U/*-75341	0 4	C
01575	+00000/+01500	N	1064			*-03146/*1500	3 0	A
01576	-76050/-75341	N	1065			*-76050/*-75341	3 4	C
01577	+00000/+00000	N	1066			U	0 0	A
01578	+00000/-75341	N	1067			/*-75341	0 4	C
01579	+01546/+14646	N	1068			*1546/*14646	0 -4	A
01580	+00000/+00000	N	1069			U	0 0	C
01581	+03146/+01500	N	1070			*-03146/*1500	4 0	A
01584	-75341/+00000	N	1071			*-75341/U	4 0	C
01585	+00000/+00000	N	1072	APUS	DATA	U	0 0	A
01586	-76050/-74631	N	1073			*-76050/*-74631	2 5	C
01587	+01547/-03146	N	1074			*1547/*-03146	0 2	A
01510	-76050/-73412	N	1075			*-76050/*-73412	2 7	C
01511	+00000/+00000	N	1076	A	DATA	U	0 0	A
01512	+00000/-76050	N	1077			U/*-76050	0 3	C
01513	+03146/+01500	N	1078			*-03146/*1500	4 0	A
01514	-75341/-76050	N	1079			*-75341/*-76050	4 3	C
01515	+00000/+00000	N	1080			U	0 0	A
01516	+00000/+03000	N	1081			U	0 0	C
01517	+01547/-03146	N	1082			*1547/*-03146	0 6	A
01520	+00000/-74121	N	1083			/*-74121	0 6	C
01521	+01447/-71447	N	1084			*-71447/*-71447	1 1	A
01522	-77270/-73412	N	1085			*-77270/*-73412	1 7	C
01523	+03146/+01500	N	1086			*-03146/*1500	2 0	A
01524	-76050/-73412	N	1087			*-76050/*-73412	3 7	C
01525	-71446/+06314	N	1088			*-71446/*06314	1 -1	A
01526	-75341/-74121	N	1089			*-75341/*-74121	4 6	C
01527	+01546/+14646	N	1090			*1546/*14646	0 -6	A
01530	-75341/+00000	N	1091			*-75341/U	4 0	C
01531	+00000/+00000	N	1092		DATA	U	0 0	A
01532	-76050/-73412	N	1093			*-76050/*-73412	3 7	C
01533	-71446/+06314	N	1094			*-71446/*06314	1 -1	A
01534	-75341/-74121	N	1095			*-75341/*-74121	4 6	C
01535	+01546/+14646	N	1096			*1546/*14646	0 -5	A
01536	-75341/-77270	N	1097			*-75341/*-77270	4 1	C
01537	+00000/+00000	N	1098			U	0 0	A
01540	-75341/-77270	N	1099		DATA	U	4 1	C
01541	+00000/+00000	N	1100			*06306/*06306	-1 -1	A
01542	-76050/+00000	N	1101			*-76050/U	3 0	C
01543	+00000/+00000	N	1102			*14646/*1500	-3 0	A
01544	+00000/+03000	N	1103			U/U	0 0	C
01545	+01547/-54631	N	1104			*1547/*-54631	0 7	A
01546	+00000/-73412	N	1105			U/*-73412	0 7	C
01547	+03146/+01500	N	1106			*-03146/*1500	3 0	A
01548	-76050/-73412	N	1107			*-76050/*-73412	3 7	C
01549	-71446/+06314	N	1108			*-71446/*06314	1 -1	A
01550	-75341/-74121	N	1109			*-75341/*-74121	4 6	C
01551	+01546/+14646	N	1110			*1546/*14646	0 -1	A
01552	-75341/-74631	N	1111			*-75341/*-74631	4 5	C
01553	+00000/+00000	N	1112			*06306/*06306	-1 -1	A
01554	-76050/-75341	N	1113			*-76050/*-75341	3 4	C
01555	+14646/+01500	N	1114			*14646/*1500	-3 0	A
01556	+00000/-75341	N	1115			U/*-75341	0 4	C
01557	+00000/+00000	N	1116			U	0 0	A
01558	-76050/-75341	N	1117			*-76050/*-75341	3 4	C
01559	-71446/+06314	N	1118			*-71446/*06314	1 -1	A
01560	-75341/-76050	N	1119			*-75341/*-76050	4 3	C
01561	+01546/+14646	N	1120			*1546/*14646	0 -2	A
01562	-75341/-77270	N	1121			*-75341/*-77270	4 1	C
01563	+00000/+00000	N	1122	DATA	DATA	U	0 0	A
01564	+00000/-74631	N	1123			U/*-74631	0 5	C
01565	+01547/-03146	N	1124			*1547/*-03146	0 1	A
01566	+00000/-74121	N	1125			U/*-74121	0 6	C
01567	+01447/-71447	N	1126			*-71447/*-71447	1 1	A
01568	-77270/-73412	N	1127			*-77270/*-73412	1 7	C
01569	+03146/+01500	N	1128			*-03146/*1500	2 0	A
01570	-76050/-73412	N	1129			*-76050/*-73412	3 7	C
01571	+01546/+06314	N	1130			*-71446/*06314	1 -1	A
01572	-75341/-74121	N	1131			*-75341/*-74121	4 6	C
01573	+01546/+14646	N	1132			*1546/*14646	0 -1	A
01574	-75341/-74631	N	1133			*-75341/*-74631	4 5	C
01575	+00000/+00000	N	1134			*06306/*06306	-1 -1	A
01576	-76050/-75341	N	1135			*-76050/*-75341	3 4	C
01577	+14646/+01500	N	1136			*14646/*1500	-1 0	A
01578	-76050/-75341	N	1137			*-76050/*-75341	2 4	C
01579	+01546/+14646	N	1138			*1546/*14646	0 -2	A
01580	-76050/-76050	N	1139			*-76050/*-76050	2 2	C
01581	+00000/+00000	N	1140	DATA	DATA	U	0 0	A
01582	-77270/-77270	N	1141			*-77270/U	1 0	C
01583	+00000/+00000	N	1142			*-03146/*1500	2 0	A
01584	-76050/+00000	N	1143			*-76050/U	3 0	C
01585	+00000/-71766	N	1144			*06307/*-71766	-1 1	A
01586	-76050/-77270	N	1145			*-76050/*-77270	2 1	C
01587	+00000/+06306	N	1146			*06306/*06306	-1 -1	A
01588	+00000/+00000	N	1147			*-77270/U	1 0	C
01589	+00000/+00000	N	1148			U	0 0	A
01590	+00000/-75341	N	1149			*-76050/*-75341	2 2	C
01591	+01547/-03146	N	1150			*1547/*-03146	0 5	A
01592	+00000/+00000	N	1151	FRAME DATA	DATA	U	2 7	C
01593	+00000/+00000	N	1152			*-76050/*-73412	0 0	A

01726	-76560/+00000	N	1153			*-76560/0	2 0	C
01727	-71447/-71447	N	1154			*-71447/*-71447	1 1	A
01736	-76050/-77270	N	1155			*-76050/*-77270	3 1	C
01731	+01547/-63146	N	1156			*1547/*-63146	0 5	A
01732	-76050/-74121	N	1157			*-76050/*-74121	3 6	C
01733	+06307/-71766	N	1158			*06307/*-71766	-1 1	A
01734	-76560/-73412	N	1159			*-76560/*-73412	2 7	C
01735	+00000/+00000	N	1160	LBHAK	DATA	U	0 0	A
01736	-76050/+00000	N	1161			*-76050/0	3 0	C
01737	+14646/+01500	N	1162			*14646/*1500	-2 0	A
01740	-77270/+00000	N	1163			*-77270/0	1 0	C
01741	+01547/-63146	N	1164			*1547/*-63146	0 7	A
01742	-77270/-73412	N	1165			*-77270/*-73412	1 7	C
01743	-63146/+01500	N	1166			*-63146/*1500	2 0	A
01744	-76050/-73412	N	1167			*-76050/*-73412	3 7	C
01745	+00000/+00000	N	1168	GPINK	DATA	U	0 0	A
01746	-76560/+00000	N	1169			*-76560/0	2 0	C
01747	+01547/-63146	N	1170			*1547/*-63146	0 6	A
01750	-76560/-74121	N	1171			*-76560/*-74121	2 6	C
01751	+00000/+00000	N	1172			U	0 0	A
01752	-77270/-74631	N	1173			*-77270/*-74631	1 5	C
01753	-63146/+01500	N	1174			*-63146/*1500	2 0	A
01754	-76050/-74631	N	1175			*-76050/*-74631	3 5	C
01755	+00000/+00000	N	1176			U	0 0	A
01756	-76050/-77270	N	1177			*-76050/*-77270	3 1	C
01757	+14646/+01500	N	1178			*14646/*1500	-2 0	A
01760	-77270/-77270	N	1179			*-77270/*-77270	1 1	C
01761	+00000/+00000	N	1180			U	0 0	A
01762	-77270/-76050	N	1181			*-77270/*-76050	1 3	C
01763	-63146/+01500	N	1182			*-63146/*1500	2 0	A
01764	-76050/-76050	N	1183			*-76050/*-76050	3 3	C
01765	+00000/+00000	N	1184	N	DATA	U	0 0	A
01766	+00000/+00000	N	1185			U	0 0	C
01767	+01547/-63146	N	1186			*1547/*-63146	0 7	A
01770	+00000/-73412	N	1187			U/*-73412	0 7	C
01771	-73246/+01112	N	1188			*-73246/*01112	4 -7	A
01772	-75341/+00000	N	1189			*-75341/0	4 0	C
01773	+01547/-63146	N	1190			*1547/*-63146	0 7	A
01774	-75341/-73412	N	1191			*-75341/*-73412	4 7	C
01775	+00000/+00000	N	1192	N	DATA	U	0 0	A
01776	+00000/-73412	N	1193			U/*-73412	0 7	C
01777	+01546/+14646	N	1194			*1546/*14646	0 -7	A
02000	+00000/+00000	N	1195			U	0 0	C
02001	-73547/-66620	N	1196			*-73547/*-66620	2 4	A
02002	-76560/-75341	N	1197			*-76560/*-75341	2 4	C
02003	-73546/+12100	N	1198			*-73546/*12100	2 -4	A
02004	-75341/+00000	N	1199			*-75341/0	4 0	C
02005	+01547/-63146	N	1200			*1547/*-63146	0 7	A
02006	-75341/-73412	N	1201			*-75341/*-73412	4 7	C
02007	+00000/+00000	N	1202	N	DATA	U	0 0	A
02010	+00000/+00000	N	1203			U	0 0	C
02011	+01547/-63146	N	1204			*1547/*-63146	0 7	A
02012	+00000/-73412	N	1205			U/*-73412	0 7	C
02013	-63146/+01500	N	1206			*-63146/*1500	3 0	A
02014	-76050/-73412	N	1207			*-76050/*-73412	3 7	C
02015	-71446/+06314	N	1208			*-71446/*06314	1 -1	A
02016	-75341/-74121	N	1209			*-75341/*-74121	4 6	C
02017	+01546/+14646	N	1210			*1546/*14646	0 -1	A
02020	-75341/-74631	N	1211			*-75341/*-74631	4 5	C
02021	+00000/+00000	N	1212			*06306/*06306	-1 -1	A
02022	-76050/-75341	N	1213			*-76050/*-75341	3 4	C
02023	+14646/+01500	N	1214			*14646/*1500	-3 0	A
02024	+00000/-75341	N	1215			U/*-75341	0 4	C
02025	+00000/+00000	N	1216			U	0 0	A
02026	-76560/-75341	N	1217			*-76560/*-75341	2 4	C
02027	-73546/+12100	N	1218			*-73546/*12100	2 -4	A
02030	-75341/+00000	N	1219			*-75341/0	4 0	C
02031	+00000/+00000	N	1220	N	DATA	U	0 0	A
02032	-75341/-74121	N	1221			*-75341/*-74121	4 6	C
02033	+06306/+06306	N	1222			*06306/*06306	-1 -1	A
02034	-76050/-74631	N	1223			*-76050/*-74631	3 5	C
02035	+00000/+00000	N	1224	N	DATA	U	0 0	A
02036	-75341/-74121	N	1225			*-75341/*-74121	4 6	C
02037	+01546/+14646	N	1226			*1546/*14646	0 -5	A
02040	-75341/-77270	N	1227			*-75341/*-77270	4 1	C
02041	+06306/+06306	N	1228			*06306/*06306	-1 -1	A
02042	-76050/+00000	N	1229			*-76050/0	3 0	C
02043	+14646/+01500	N	1230			*14646/*1500	-2 0	A
02044	-77270/+00000	N	1231			*-77270/0	1 0	C
02045	+06307/-71766	N	1232			*06307/*-71766	-1 1	A
02046	+00000/-77270	N	1233			U/*-77270	0 1	C
02047	+01547/-63146	N	1234			*1547/*-63146	0 5	A
02050	+00000/-74121	N	1235			U/*-74121	0 6	C
02051	-71447/-71447	N	1236			*-71447/*-71447	1 1	A
02052	-77270/-73412	N	1237			*-77270/*-73412	1 7	C
02053	-63146/+01500	N	1238			*-63146/*1500	2 0	A
02054	-76050/-73412	N	1239			*-76050/*-73412	3 7	C
02055	-71446/+06314	N	1240			*-71446/*06314	1 -1	A
02056	-75341/-74121	N	1241			*-75341/*-74121	4 6	C
02057	+00000/+00000	N	1242			U	0 0	A
02058	-76560/-76560	N	1243			*-76560/*-76560	2 2	C
02059	-71446/+06314	N	1244			*-71446/*06314	2 -2	A
02062	-75341/+00000	N	1245			*-75341/0	4 0	C
02063	+00000/+00000	N	1246	BLK	DATA	U	0 0	A
02064	+00000/-76560	N	1247			U/*-76560	0 2	C
02065	-71446/+06314	N	1248			*-71446/*06314	1 -1	A

02066	-77270/-77270	N	1249		*-77270/*-77270	1 1	C
02067	-63146/+01500	N	1250		*-63146/*1500	2 0	A
02070	-76050/-77270	N	1251		*-76050/*-77270	3 1	C
02071	-71447/-71447	N	1252		*-71447/*-71447	1 1	A
02072	-75341/-76560	N	1253		*-75341/*-76560	4 2	C
02073	+01547/-63146	N	1254		*1547/*-63146	0 1	A
02074	-75341/-76050	N	1255		*-75341/*-76050	4 3	C
02075	+06307/-71766	N	1256		*06307/*-71766	-1 1	A
02076	-76050/-75341	N	1257		*-76050/*-75341	3 4	C
02077	+14646/+01500	N	1258		*14646/*1500	-2 0	A
02100	-77270/-75341	N	1259		*-77270/*-75341	1 4	C
02101	+06307/-71766	N	1260		*06307/*-71766	-1 1	A
02102	+00000/-74631	N	1261		0/*-74631	0 5	C
02103	-71447/-71447	N	1262		*-71447/*-71447	1 1	A
02104	-77270/-74121	N	1263		*-77270/*-74121	1 6	C
02105	-63146/+01500	N	1264		*-63146/*1500	2 0	A
02106	-76050/-74121	N	1265		*-76050/*-74121	3 6	C
02107	-71446/+06314	N	1266		*-71446/*06314	1 -1	A
02110	-75341/-74631	N	1267		*-75341/*-74631	4 5	C
02111	+00000/+00000	N	1268		0	0 0	A
02112	-76560/-73412	N	1269		*-76560/*-73412	2 7	C
02113	+01546/+14646	N	1270		*1546/*14646	0 -7	A
02114	-76560/+00000	N	1271		*-76560/0	2 0	C
02115	+00000/+00000	N	1272	LPAREN DATA	0	0 0	A
02116	-76560/+00000	N	1273		*-76560/0	2 0	C
02117	+06307/-71766	N	1274		*06307/*-71766	-1 1	A
02120	-77270/-77270	N	1275		*-77270/*-77270	1 1	C
02121	+01547/-63146	N	1276		*1547/*-63146	0 5	A
02122	-77270/-74121	N	1277		*-77270/*-74121	1 6	C
02123	-71447/-71447	N	1278		*-71447/*-71447	1 1	A
02124	-76560/-73412	N	1279		*-76560/*-73412	2 7	C
02125	+00000/+00000	N	1280	ASIER DATA	0	0 0	A
02126	-76560/-77270	N	1281		*-76560/*-77270	2 1	C
02127	+01547/-63146	N	1282		*1547/*-63146	0 4	A
02130	-76560/-74631	N	1283		*-76560/*-74631	2 5	C
02131	+00000/+00000	N	1284	MINUS DATA	0	0 0	A
02132	+00000/-76050	N	1285		0/*-76050	0 3	C
02133	-63146/+01500	N	1286		*-63146/*1500	4 0	A
02134	-75341/-76050	N	1287		*-75341/*-76050	4 3	C
02135	+00000/+00000	N	1288		0	0 0	A
02136	+00000/-77270	N	1289		0/*-77270	0 1	C
02137	-71447/-71447	N	1290		*-71447/*-71447	4 4	A
02140	-75341/-74631	N	1291		*-75341/*-74631	4 5	C
02141	+00000/+00000	N	1292		0	0 0	A
02142	+00000/-74631	N	1293		0/*-74631	0 5	C
02143	-71446/+06314	N	1294		*-71446/*06314	4 -4	A
02144	-75341/-77270	N	1295		*-75341/*-77270	4 1	C
02145	+00000/+00000	N	1296	SCULON DATA	0	0 0	A
02146	-76560/-74631	N	1297		*-76560/*-74631	2 5	C
02147	+01546/+14646	N	1298		*1546/*14646	0 -1	A
02150	-76560/-75341	N	1299		*-76560/*-75341	2 4	C
02151	-63146/+01500	N	1300		*-63146/*1500	1 0	A
02152	-76050/-75341	N	1301		*-76050/*-75341	3 4	C
02153	+01547/-63146	N	1302		*1547/*-63146	0 1	A
02154	-76050/-74631	N	1303		*-76050/*-74631	3 5	C
02155	+14646/+01500	N	1304		*14646/*1500	-1 0	A
02156	-76560/-74631	N	1305		*-76560/*-74631	2 5	C
02157	+00000/+00000	N	1306	COMMA DATA	0	0 0	A
02158	-76050/-77270	N	1307		*-76050/*-77270	3 1	C
02159	+14646/+01500	N	1308		*14646/*1500	-1 0	A
02162	-76560/-77270	N	1309		*-76560/*-77270	2 1	C
02163	+01547/-63146	N	1310		*1547/*-63146	0 1	A
02164	-76560/-76560	N	1311		*-76560/*-76560	2 2	C
02165	-63146/+01500	N	1312		*-63146/*1500	1 0	A
02166	-76050/-76560	N	1313		*-76050/*-76560	3 2	C
02167	+01546/+14646	N	1314		*1546/*14646	0 -1	A
02170	-76050/-77270	N	1315		*-76050/*-77270	3 1	C
02171	+06306/+06306	N	1316		*06306/*06306	-1 -1	A
02172	-76560/+00000	N	1317		*-76560/0	2 0	C
02173	+00000/+00000	N	1318	S DATA	0	0 0	A
02174	+00000/-76560	N	1319		0/*-76560	0 2	C
02175	+01546/+14646	N	1320		*1546/*14646	0 -1	A
02176	+00000/-77270	N	1321		0/*-77270	0 1	C
02177	-71446/+06314	N	1322		*-71446/*06314	1 -1	A
02200	-77270/+00000	N	1323		*-77270/0	1 0	C
02201	-63146/+01500	N	1324		*-63146/*1500	2 0	A
02202	-76050/+00000	N	1325		*-76050/0	3 0	C
02203	-71447/-71447	N	1326		*-71447/*-71447	1 1	A
02204	-75341/-77270	N	1327		*-75341/*-77270	4 1	C
02205	+01547/-63146	N	1328		*1547/*-63146	0 2	A
02206	-75341/-76050	N	1329		*-75341/*-76050	4 3	C
02207	+06307/-71766	N	1330		*06307/*-71766	-1 1	A
02210	-76050/-75341	N	1331		*-76050/*-75341	3 4	C
02211	+14646/+01500	N	1332		*14646/*1500	-2 0	A
02212	-77270/-75341	N	1333		*-77270/*-75341	1 4	C
02213	+06307/-71766	N	1334		*06307/*-71766	-1 1	A
02214	+00000/-74631	N	1335		0/*-74631	0 5	C
02215	+01547/-63146	N	1336		*1547/*-63146	0 1	A
02216	+00000/-74121	N	1337		0/*-74121	0 6	C
02217	-71447/-71447	N	1338		*-71447/*-71447	1 1	A
02218	-77270/-73412	N	1339		*-77270/*-73412	1 7	C
02221	-63146/+01500	N	1340		*-63146/*1500	2 0	A
02222	-76050/-73412	N	1341		*-76050/*-73412	3 7	C
02223	-71446/+06314	N	1342		*-71446/*06314	1 -1	A
02224	-75341/-74121	N	1343		*-75341/*-74121	4 6	C
02225	+00000/+00000	N	1344	U DATA	0	0 0	A

02226	+00000/-73412	N	1345	07/-73412	0 7	C
02227	+01546/+14646	N	1346	*1546/*14646	0 -5	A
02230	+00000/-76560	N	1347	07/-76560	0 2	C
02231	+00000/+00000	N	1348	DATA	0 0	A
02232	+00000/-76560	N	1349	07/-76560	0 2	C
02233	+01546/+14646	N	1350	*1546/*14646	0 -1	A
02234	+00000/-77270	N	1351	07/-77270	0 1	C
02235	-71446/+06314	N	1352	*-71446/*06314	1 -1	A
02236	-77270/+00000	N	1353	*-77270/*0	1 0	C
02237	+63146/+01500	N	1354	*-63146/*1500	2 0	A
02240	-76050/+00000	N	1355	*-76050/*0	3 0	C
02241	-71447/-71447	N	1356	*-71447/*-71447	1 1	A
02242	-75341/-77270	N	1357	*-75341/*-77270	4 1	C
02243	+01547/-63146	N	1358	*1547/*-63146	0 6	A
02244	-75341/-73412	N	1359	*-75341/*-73412	4 7	C
02245	+00000/+00000	N	1360	DATA	0 0	A
02246	+00000/-73412	N	1361	07/-73412	0 7	C
02247	+75646/+11751	N	1362	*-75646/*11751	2 -7	A
02250	-76560/+00000	N	1363	*-76560/*0	2 0	C
02251	-75647/-66026	N	1364	*-75647/*-66026	2 7	A
02252	-75341/-73412	N	1365	*-75341/*-73412	4 7	C
02253	+00000/+00000	N	1366	X DATA	0 0	A
02254	+00000/+00000	N	1367	0	0 0	C
02255	-73247/-67655	N	1368	*-73247/*-67655	4 7	A
02256	-75341/-73412	N	1369	*-75341/*-73412	4 7	C
02257	+00000/+00000	N	1370	LS DATA	0 0	A
02258	+00000/-73412	N	1371	07/-73412	0 7	C
02259	-73246/+10112	N	1372	*-73246/*10112	4 -7	A
02262	-75341/+00000	N	1373	*-75341/*0	4 0	C
02263	+00000/+00000	N	1374	Y DATA	0 0	A
02264	+00000/-73412	N	1375	07/-73412	0 7	C
02265	-72706/+07534	N	1376	*-72706/*07534	2 -3	A
02266	-76560/-75341	N	1377	*-76560/*-75341	2 4	C
02267	+01546/+14646	N	1378	*1546/*14646	0 -4	A
02270	-76560/+00000	N	1379	*-76560/*0	2 0	C
02271	+00000/+00000	N	1380	0	0 0	A
02272	-76560/-75341	N	1381	*-76560/*-75341	2 4	C
02273	-72707/-70243	N	1382	*-72707/*-70243	2 3	A
02274	-75341/-73412	N	1383	*-75341/*-73412	4 7	C
02275	+00000/+00000	N	1384	ETA DATA	0 0	A
02276	-77270/-76560	N	1385	*-77270/*-76560	1 2	C
02277	-74147/-67534	N	1386	*-74147/*-67534	1 2	A
02300	-76560/-75341	N	1387	*-76560/*-75341	2 4	C
02301	+06307/-71766	N	1388	*06307/*-71766	-1 1	A
02302	-77270/-74631	N	1389	*-77270/*-74631	1 5	C
02303	+00000/+00000	N	1390	0	0 0	A
02304	-76560/-75341	N	1391	*-76560/*-75341	2 4	C
02305	-71447/-71447	N	1392	*-71447/*-71447	1 1	A
02306	-76050/-74631	N	1393	*-76050/*-74631	3 5	C
02307	-71446/+06314	N	1394	*-71446/*06314	1 -1	A
02310	-75341/-75341	N	1395	*-75341/*-75341	4 4	C
02311	+02446/+12172	N	1396	*02446/*12172	-1 -4	A
02312	-76050/+00000	N	1397	*-76050/*0	3 0	C
02313	+00000/+00000	N	1398	TPMKK DATA	0 0	A
02314	+00000/-76050	N	1399	07/-76050	0 3	C
02315	+63146/+01500	N	1400	*-63146/*1500	4 0	A
02316	-75341/-76050	N	1401	*-75341/*-76050	4 3	C
02317	+00000/+00000	N	1402	0	0 0	A
02320	-77270/-76560	N	1403	*-77270/*-76560	1 2	C
02321	+01547/-63146	N	1404	*1547/*-63146	0 2	A
02322	-77270/-75341	N	1405	*-77270/*-75341	1 4	C
02323	+00000/+00000	N	1406	0	0 0	A
02324	-76560/-75341	N	1407	*-76560/*-75341	2 4	C
02325	+01546/+14646	N	1408	*1546/*14646	0 -2	A
02326	-76560/-76560	N	1409	*-76560/*-76560	2 2	C
02327	+00000/+00000	N	1410	0	0 0	A
02330	-76050/-76560	N	1411	*-76050/*-76560	3 2	C
02331	+01547/-63146	N	1412	*1547/*-63146	0 2	A
02332	-76050/-75341	N	1413	*-76050/*-75341	3 4	C
02333	+00000/+00000	N	1414	KBRKAK	0 0	A
02334	-77270/+00000	N	1415	*-77270/*0	1 0	C
02335	+63146/+01500	N	1416	*-63146/*1500	2 0	A
02336	-76050/+00000	N	1417	*-76050/*0	3 0	C
02337	+01547/-63146	N	1418	*1547/*-63146	0 7	A
02340	-76050/-73412	N	1419	*-76050/*-73412	3 7	C
02341	+14646/+01500	N	1420	*14646/*1500	-2 0	A
02342	-77270/-73412	N	1421	*-77270/*-73412	1 7	C
02343	+00000/+00000	N	1422	BLANK DATA	0 0	A
02344	+00000/+00000	N	1423	0	0 0	C
			1424	END		
02345	+00000/+00000	N	1424			
02346	+40000/+00001	N	1424			
02347	+40000/+00003	N	1424			
02350	+70000/+00003	N	1424			
02351	+00020/+00000	N	1424			
02352	+74000/+00004	N	1424			

NO UNUSED EXTERNS

END OF PASS2 NO ERRORS

SYMBOL CROSS-REFERENCE TABLE

001611	A	L	000465		
001637	B	L	000466		
001631	D	L	000470		
001567	E	L	000471	000472	
001377	G	L	000467	000473	
001317	H	L	000474		
001071	I	L	000475		
002231	J	L	000505		
001275	K	L	000506		
001311	L	L	000431	000507	
001263	M	L	000510		
001765	N	L	000511		
002031	O	L	000512		
002035	G	L	000444	000514	
002007	K	L	000513	000515	
002173	S	L	000526		
001037	T	L	000527		
002225	U	L	000530		
002245	V	L	000531		
001775	W	L	000532		
002253	X	L	000525	000533	
002263	Y	L	000534		
001443	Z	L	000535		
000677	CY	L	000422		
000657	CA	L	000421		
000227	FA	L	000112	000145	000151
000230	FB	L	000120	000146	000152
002257	LH	L	000542		
001177	PI	L	000442		
000223	XP	L	000127	000155	000157
000224	YM	L	000134	000162	000164
000545	BDX	L	000411		
000000	CAN	L	000365	000402	
000001	CL1	L	000363	000400	
000000	CNS	EX	000103		
000001	DEC	L	000364	000375	000401
000213	GLV	L	000040	000063	000066
002275	ETA	L	000541		
000214	FCI	L	000067	000107	000116
000000	FIN	EX	000237	000240	000247
001075	ONE	L	000445		
000000	SIN	EX	000077		
001367	SIX	L	000452		
001227	SUM	L	000443		
000000	SVJ	EX	000313		
000106	SVb	L	000004		
000047	SY2	L	000015		
000042	SY4	L	000014		
000062	SYB	L	000046	000057	
001241	TWb	L	000446		
001605	AFOS	L	000460		
000104	ARGC	L	000102		
000100	ARGS	L	000076		
000643	CLIP	L	000420		
000040	CNS	L	000040	000060	000236
000222	CST	L	000105	000111	000246
000000	DAC1	L	000367		
000024	DAC2	L	000404		
002063	DCLR	L	000517		
001343	FIVE	L	000451		
001333	FOUR	L	000450		
001155	GLEW	L	000437	000462	
001547	LIEW	L	000456	000502	
001521	NINE	L	000455		
001667	OSTN	L	000476		
000204	SAUT	L	000001	000207	000211
000221	SINT	L	000101	000117	
000063	SY10	L	000061		
000107	SY14	L	000072		
000037	SY18	L	000027		
000064	SY22	L	000041		
000142	SY24	L	000055		
000024	SY30	L	000020	000033	000035
000025	SY32	L	000007	000030	000031
000167	SY34	L	000140	000141	000144
000202	SY35	L	000002	000210	
000203	SY36	L	000003		
000445	TAHL	L	000265	000275	
000231	AMINR	L	000150	000156	
001101	ARDUP	L	000433		
002125	ASIER	L	000464	000520	
002343	BLANC	L	000524		
000611	CUIAM	L	000416		
001561	CHECK	L	000463		
002157	CJIMA	L	000477	000537	
000757	CROSS	L	000415		
001007	CSIAK	L	000413	000427	
001167	DELTA	L	000440	000523	
000000	ECRAN	EX	000126	000133	
001457	EIGHT	L	000447	000454	
000000	EXPDS	EX	000113	000121	000130
001745	GPMRK	L	000503	000536	000135
000347	INHIB	EN	000341	000355	000160
					000165

000354	INMSV	L	000350		
000000	INREP	EX	000205		
001735	LBRAK	L	000501		
000000	LONGM	EX	000172		
002131	MINUS	L	000504		
000170	NBMOT	L	000022	000043	000050 000177 000212
000563	OC TAG	L	000412		
000216	OLUTH	L	000071	000073	
000220	RADTH	L	000075	000100	000104
002333	RBRKAK	L	000521		
000060	SETCL	L	000361	000400	
001431	SEVEN	L	000453		
000271	SY110	L	000257		
000275	SY112	L	000256		
000300	SY116	L	000274		
000303	SY118	L	000270		
000304	SY120	L	000330	000335	
000324	SY126	L	000255	000326	
000305	SY130	L	000235	000332	000334
000310	SY131	L	000266	000272	000276
000336	SY134	L	000327		
000412	TAB11	L	000271		
002313	TPMRK	L	000543		
000000	TKACE	EX	000312		
000232	APLUSH	L	000154	000163	
001043	AROUNN	L	000432		
001113	ARORHT	L	000435		
000743	CASIEK	L	000414	000424	000426
000226	CENTEC	L	000065		
000773	CHKGLS	L	000425		
000711	CL02NG	L	000423		
001055	CNGKNT	L	000430	000434	
000625	CUPARD	L	000417		
000225	DLOCEN	L	000147	000153	
001711	EXCLAM	L	000516		
000211	FINIAB	L	000174		
000207	FORTAB	L	000173		
000356	INMEM	L	000351		
002115	LPAREN	L	000540		
000343	MSUBCD	L	000267	000273	000277 000307
000344	NBRMPT	EN	000263	000302	
001213	NOTEGU	L	000441	000457	
000215	OLDFCT	L	000110		
001125	PERCAT	L	000436		
000000	PL0SYH	EX	000005	000201	
000000	PNTIAB	EX	000167	000176	
000377	P0SNNE	L	000304	000352	000411
000345	P0SGHG	L	000253	000337	
000217	RADIAN	L	000074		
000362	R0TICV	L	000303	000353	000376
001725	RPAREN	L	000500		
002145	SC0L0A	L	000461	000522	
000346	SPTCFN	L	000315	000321	
000233	TR0SYM	EN	000342		

SRE,SU1,4,CASH,O.1,,SC0,AUT0,EXG,,#7102,

```

1 *SOUSPROGRAMME INREP
2 *CE SOUSPROGRAMME INITIALISE ET REPETE LE TRACAGE D'UNE FIGURE
3 *IL TROUVE L'ADRESSE DE LA TABLE QUI DECRIT LA FIGURE DANS (PNTTAB) ET
4 *SA LONGUEUR DANS (PNTTAB)
5 INREP REL
6 PZE **
00000 00000 00000 N 6
00000 N 7 ENTRY FIN
00135 N 8 ENTRY TRACE
00127 N 9 ENTRY 6V3
10
00000 N 11 EXTERN INHIB
00000 N 12 EXTERN PNTTAB
00000 N 13 EXTERN NORMOT
00000 N 14 EXTERN TROSYM
15
16 *DEFINITION DES CONSTANTES
00040 N 17 CONS EQU *40 CONSOLE NO 1
00000 N 18 SETCL EQU CONS+*6020 CONTROL LINE A 1
00040 N 19 CLMGL EQU CONS+*6000 CONTROL LINE A 0
00000 N 20 CLO EQU 0 CONTROL LINE NO 0
00001 N 21 CL1 EQU 1
00020 N 22 NACC EQU *20 PREM.CONV.DU BLOC POUR TRACER SEGMENT
00021 N 23 BL0C EQU *21 BLOC DES CONV.POUR TRACER SEGMENT
00000 N 24 CAN EQU 0
00001 N 25 DEC EQU 1
26
27 *INITIALISATION DE LA LOGIQUE
Y 00001 40000 0434 N 28 LDBB =*40000,,12 INITIALISATION GENERALE
Y 00002 06060 0636 N 29 SFL =SETCL+CLO,,2 MISE DU FF FIN A 1
Y 00003 06040 0636 N 30 SFL =CLMGL+CLO,,2
Y 00004 00042 0434 N 31 LDBB =CONS+*2,,12 PREPARATION DE OUTPUT BUS
Y 00005 00046 0475 N 32 LDBB MASQ1,,3 MISE DU BIT 11 DE L'OUTPUT BUS A 0
33
34 *CHARGEMENT DES ADRESSES D'INTERUPTION
00006 00044 3542 L 35 ECA L00
00007 00061 3546 N 36 EST =*61 INTERRUPTION LOGIQUE
00010 00045 3542 L 37 ECA HL
00011 00046 3546 N 38 EST =*46 INTERRUPTION HORLOGE
39
Y 00012 00063 0634 N 40 SFL =*63,,0 ARRETER HORLOGE
00013 00014 0166 L 41 JRE *+1 INHIBER L'INTERUPTION
42
43 *PREPARATION DES REGISTRES MASQUES D'INTERUPTION
00014 00047 0645 L 44 STE MASQ2
00015 40000 3602 N 45 CA =*40000 MASQUE D'INTER. LOGIQUE
00016 00047 7660 L 46 EHM MASQ2
Y 00017 00047 0665 L 47 LDE MASQ2
00020 00050 0644 L 48 STM MASQ3
00021 01000 3602 N 49 CA =*1000 MASQUE D'INTER. HORLOGE
00022 00050 7660 L 50 EHM MASQ3
Y 00023 00050 0664 L 51 LDM MASQ3
52
53 *APPEL AU SOUSPROGRAMME QUI INHIBE LA ROTATION ET LE POSITIONNEMENT
00024 00001 0002 L 54 L =*INHIB
55
56 *CHARGEMENT ET INITIALISATION DE L'HORLOGE
Y 00025 00144 0623 N 57 REPEI LDT =*100
Y 00026 00067 0634 N 58 SFL =*62,,0
59 *APPEL AU SOUSPROGRAMME QUI TRACE LES SEGMENTS
00027 00002 3642 L 60 DEKREP CA PNTTAB
00030 00007 3603 N 61 AD =2 ADRESSE DE LA TABLE DANS (A)
00031 00002 0660 L 62 LBAE =PNTTAB LONGUEUR DE LA TABLE DANS (AE)
00032 00040 2 3446 L 63 XST SAVE2,,2
00033 00041 3 3446 L 64 XST SAVE3,,3
65 *MISE A JOUR DE L'INDICATEUR DE LA FIN D'UNE FIGURE
00034 00053 7731 L 66 SM1 /INDIC1,,12
00035 00036 0165 L 67 JSE *+1
00036 00135 0002 L 68 L TRACE
69 *REMISE A ZERO DE L'INDICATEUR DE LA FIN D'UNE FIGURE
00037 00053 6031 L 70 RMI /INDIC1,,12
00040 00000 2 3402 N 71 SAVE2 XCA =*,,2
00041 00000 3 3402 N 72 SAVE3 XCA =*,,3
00042 00042 0007 L 73 J * ATTENTE
00043 00000 0662 L 74 LBL =*INREP
75
00044 00102 0163 L 76 LOG LRE INTLOG
00045 00051 0163 L 77 HL LRE INTNL
78
00046 +00000/+00000 N 79 MASQ1 BSS 1,0
00047 +00000/+00000 N 80 MASQ2 BSS 1,0
00050 +00000/+00000 N 81 MASQ3 BSS 1,0
82
83
84 *SOUSPROGRAMME QUI TRAITE L'INTERUPTION HORLOGE
00051 00000 0000 L 85 INHL PZE **
00052 00063 0002 L 86 SVG1 SAUVEGARDE
87 *TEST SI LA FIGURE EST TERMINEE
00053 00061 0007 L 88 INDIC1 J FSTER1 FIGURE EST TERMINEE
89 *FIGURE N'EST PAS TERMINEE
00054 00055 0004 L 90 JT *+1
91 *REINITIALISATION DE L'HORLOGE
Y 00055 00144 0623 N 92 LBT =*100
Y 00056 00062 0634 N 93 SFL =*62,,0
00057 00073 0002 L 94 L RSTAU1 RESTAURATION
00060 00051 0007 L 95 SORHL J =*INTNL CONTINUER LA FIGURE
00061 00062 0004 L 96 FSTER1 JT *+1

```

```

00062 00025 0007 L 97 REPET RECOMMENCER LA FIGURE
98 *
99 *
100 *SOUSPROGRAMME DE SAUVEGARDE LORS INTERRUPTION HORLOGE
00063 00060 0000 L 101 SVG1 PZE **
00064 00077 0041 L 102 STF FLAG
00065 00071 2106 L 103 BST SAVACC
00066 00075 2 3446 L 104 XST SAV2.2
00067 00075 3 3446 L 105 XST SAV3.3
00070 00063 0062 L 106 LDL SVG1
00071 +00000/+00000 N 107 SAVACC DATA
00072 +00000/+00000 N 108 DATA
109 *
110 *SOUSPROGRAMME DE RESTAURATION APRES INTERRUPTION HORLOGE
00073 00060 0000 L 111 RSTAU1 PZE **
00074 00071 2302 L 112 BCUU SAVACC
00075 00060 2 3402 N 113 SAV2 XCA =...2
00076 00060 3 3402 N 114 SAV3 XCA =...3
00077 00060 0021 N 115 FLAG LDF =...
00100 00101 0165 L 116 JSE **1
00101 00073 0062 L 117 LDL RSTAU1
118 *
119 *
120 *
121 *SOUSPROGRAMME QUI TRAITE L'INTERRUPTION LOGIQUE
00102 00000 0000 L 122 INTLOG PZE **
123 *
124 *APPEL AU SOUSPROGRAMME DE SAUVEGARDE
00103 00114 0002 L 125 SVG2 SAUVEGARDE
00104 00105 0165 L 126 JSE **1
127 *
128 *APPEL AU SOUSPROGRAMME QUI TRACE LES SYMBOLES
00105 00003 0002 L 129 L TRCSYM
130 *
131 *APPEL AU SOUSPROGRAMME DE RESTAURATION
00106 00123 0002 L 132 L RSTAU2 RESTAURATION
00107 00110 0004 L 133 JT **1
134 *TEST SI LA FIGURE EST TERMINEE
00110 00000 2 3404 N 135 XCP =0.2
00111 00113 0067 L 136 JL **2 FIGURE N'EST PAS TERMINEE
00112 00027 0007 L 137 J DEHREP RECOMMENCER LA FIGURE
00113 00141 0165 L 138 JSE BOUCLE=5 CONTINUER LA FIGURE
139 *
140 *
141 *SOUSPROGRAMME DE SAUVEGARDE LORS L'INTERRUPTION LOGIQUE
00114 00000 0000 L 142 SVG2 PZE **
00115 00135 3042 L 143 CA TRACE SAUVEGARDER L'ADRESSE DE RETOUR
00116 00122 3046 L 144 ST SVTRAC
00117 00124 2 3446 L 145 XST SAV2.2 SAUV. LONG. EFF. DE LA TABLE
00120 00127 3 3446 L 146 XST SAV3.3 SAUV. ADRESSE DE LA TABLE
00121 00114 0062 L 147 LDL SVG2
00122 +00000/+00000 N 148 SVTRAC BSS 1.0
149 *
150 *
151 *SOUSPROGRAMME DE RESTAURATION APRES L'INTERRUPTION LOGIQUE
00123 00000 0000 L 152 RSTAU2 PZE **
00124 00000 2 3402 N 153 SV2 XCA =...2
00125 00000 2 3443 L 154 XAD NBRMOT.2 DIMINUER LONG. EFF. DE LA TABLE
00126 00004 2 3403 N 155 XAD =4.2
00127 00000 3 3402 N 156 SV3 ACA =...3
00130 00000 3 3443 L 157 XAD NBRMOT.3 AUGMENTER L'ADRESSE DE LA TABLE
00131 00004 3 3403 N 158 XAD =4.3
00132 00122 3042 L 159 CA SVTRAC
00133 00135 3046 L 160 ST TRACE RESTAURER L'ADRESSE DE RETOUR
00134 00123 0062 L 161 LDL RSTAU2
162 *
163 *
164 *SOUSPROGRAMME QUI TRACE LES SEGMENTS
165 *IL TROUVE L'ADRESSE DE LA TABLE DANS (A) ET SA LONGUEUR DANS (AE)
166 *
00135 00000 0000 L 167 TRACE PZE **
00136 00177 0040 L 168 STAE TEMPP
00137 00177 2 3441 L 169 XCS TEMPP.2 =LONGUEUR DANS RX2
00140 00000 3 3442 N 170 XCA 0.3 ADRESSE DE LA TABLE DANS RX3
171 *ASSURER LE FONCTIONNEMENT DE XFR ET L'EFFET DE RDY
00141 00041 0036 N 172 SFL =CLRCL+CL1.2 CONTROL LINE 1 A 0
00142 00001 0035 N 173 SFL =DEC.1 DECONNECTION
00143 107163 0035 N 174 SFL =-7163+CAN.1 CONNECTION
00144 00143 0147 L 175 JB =-1
00145 00042 0434 N 176 LDDB =CONS+2.12 PREPARATION DE L'OUTPUT BUS
177 *
178 *TRANSFERT DES COORDONNEES ET DES ACCROISSEMENTS
00146 107020 0036 N 179 BOUCLE SFL =-07000+DAC0.2 TRANSFERT SEQUENTIEL
00147 00146 0147 L 180 JB =-1
00150 00000 3 0070 N 181 LDDB 0.3 TRANSFERT DE L'ACCROISSEMENT X
00151 00000 3 0070 N 182 LDDB 0.3 TRANSFERT DE L'ACCROISSEMENT Y
00152 00001 3 0070 N 183 LDDB 1.3 TRANSFERT DE X
00153 00001 3 0070 N 184 LDDB 1.3 TRANSFERT DE Y
00154 00000 3 0475 N 185 LDDB 0.3.13 TRANSFERT VERS OUTPUT BUS
186 *CONVERSION
00155 00156 0007 L 187 J **1
00156 17021 0036 N 188 SFL =-17000+BL0C.2 CONVERSION DANS UN BLOC
00157 00002 3 3403 N 189 XAD =2.3
00160 00140 2 1402 L 190 XJT BOUCLE.2.2
191 *
192 *ATTENTE QUE DEUX DERNIERS SEGMENTS SOIENT FINIS POUR QUITER TRACE

```

```

Y 00161 00042 0434 N 193 L008 *CONS*2,12 PREPARATION DE L'OUTPUT BUS
Y 00162 00200 0455 L 194 ST18 FIN,13
00163 00200 7241 L 195 MHM1 FIN,10 TEST SI FLIP FLOP FIN EST A 1
00164 00162 0027 L 196 JZ *-2
197 *
198 *AVANT-DERNIER SEGMENT EST FINI
199 *ATTENTE POUR DERNIER SEGMENT
00165 00201 2002 L 200 FCA *0
00166 00202 2003 L 201 PAD *1
00167 00203 2004 L 202 FCP *15
00170 00166 0037 L 203 JNZ *-2
204 *
Y 00171 00042 0434 N 205 L008 *CONS*2,12 PREPARATION DE L'OUTPUT BUS
Y 00172 00200 0455 L 206 ST18 FIN,13
00173 00200 7241 L 207 MHM1 FIN,10 TEST SI FLIP FLOP FIN EST A 1
00174 00172 0027 L 208 JZ *-2
209 *
Y 00175 00001 0635 N 210 SFL *DEC,1 DECONNECTION
00176 00135 0662 L 211 L01 TRADE
00177 *00000/+00000 N 212 TEMPP DATA 0
00200 *00000/+00000 N 213 FIN HSS 1,0
00000 N 214 END
00201 *00000/+00000 N 214
00202 *40000/+00001 N 214
00203 *74000/+00004 N 214

```

NO UNUSED EXTENS

END OF PASS2 NO ERRORS

SYMBOL CROSS-REFERENCE TABLE

000045	HL	L	000010				
000000	CAN		000143				
000000	CLU		000002	000003			
000001	CL1		000141				
000001	DEC		000142	000175			
000200	FIN	EN	000162	000163	000172	000173	
000044	LUG	L	000006				
000124	SV2	L	000117				
000127	SV3	EN	000120				
000021	BLMC		000156				
000040	CNS		000040	000060	000004	000145	000161 000171
000020	DACO		000146				
000077	FLAG	L	000064				
000075	SAV2	L	000066				
000076	SAV3	L	000067				
000063	SVG1	L	000052	000070			
000114	SVG2	L	000103	000121			
000040	CLRCL		000003	000141			
000000	INHIB	EX	000024				
000000	INREP	EN	000043				
000051	INHL	L	000045	000060			
000046	MASQ1	L	000005				
000047	MASQ2	L	000014	000016	000017		
000050	MASQ3	L	000020	000022	000023		
000025	KEPET	L	000062				
000040	SAVE2	L	000032				
000041	SAVE3	L	000033				
000060	SETCL		000002				
000177	TEMPF	L	000146	000137			
000135	TRACE	EN	000036	000115	000133	000176	
000146	BOUCLE	L	000113	000160			
000027	DEBREP	L	000112				
000061	FLIER1	L	000053				
000053	INDIC1	L	000034	000037			
000102	INIL06	L	000044				
000000	NHMMOT	EX	000125	000130			
000000	PLI1A6	EX	000027	000031			
000073	KSTAU1	L	000057	000101			
000123	KSTAU2	L	000106	000134			
000071	SAVACC	L	000065	000074			
000122	SVIRAC	L	000116	000132			
000000	TRCSYM	FX	000105				

SEE, SOL. 4, CASP. C. 1., SC6, AUTO. \$XU., 9/102.

Les pages suivantes contiennent les listings des programmes et les résultats qui illustrent l'utilisation de notre système.

Les photos sont plus petites que dans la réalité, dans un rapport de 0,56 .


```

C
C      EXEMPLE NO 1
C
C      SUBROUTINE PROG1
C
C      TEST DE PRECISION
C
      DIMENSION TAB1(200)
      CALL PLOTS (TAB1,200,MC)
      CALL SYMBOL (11.,11.,.5,17,TEST DE PRECISION,0.,17)
      CALL PLOT (2.,10.,1)
      CALL PLOT (7.,10.,2)
      CALL PLOT (7.,13.,2)
      CALL PLOT (8.,13.,2)
      CALL PLOT (8.,7.,2)
      CALL PLOT (7.,7.,2)
      CALL PLOT (7.,10.,2)
      CALL SYMBOL (4.,10.5,.8,17,90.,-1)
      CALL SYMBOL (6.5,11.,.8,18,0.,-1)
      CALL SYMBOL (8.,13.5,.8,17,90.,-1)
      CALL SYMBOL (8.5,10.,.8,17,0.,-1)
      CALL SYMBOL (8.,6.5,.8,18,90.,-1)
      CALL SYMBOL (6.5,8.,.8,18,0.,-1)
      CALL PLOT (6.,2.,1)
      CALL PLOT (9.46,4.,2)
      CALL PLOT (9.46,2.,1)
      CALL PLOT (9.46,4.,2)
      CALL PLOT (12.92,2.,1)
      CALL PLOT (9.46,4.,2)
      CALL PLOT (9.46,6.,1)
      CALL PLOT (9.46,4.,2)
      CALL SYMBOL (7.,3.,.8,17,120.,-1)
      CALL SYMBOL (9.,2.5,.8,18,0.,-1)
      CALL SYMBOL (11.5,2.,.8,18,60.,-1)
      CALL SYMBOL (9.,5.5,.8,17,0.,-1)
      CALL INREP
      RETURN
      END

```

PROGRAM ALLOCATION

00400 PROG1 00401 MC

00402 TAB1

SUBPROGRAMS

PLOTS SYMBOL PLOT INREP

PROGRAM END

SYMBOL TABLE

PROGRAM END

PROGRAM LENGTH 00712

FORTRAN 16K COMPILER PPN 07-826-0004-10-L

```
C
C      EXEMPLE NO 2
C
C      SUBROUTINE PROG2
C      LIGNES DROITES
C
      DIMENSION TAB2(100)
      CALL PLOTS (TAB2,200,MC)
      CALL PLOT (1.,1.,1)
      CALL PLOT (1.,15.,2)
      CALL PLOT (20.,15.,2)
      CALL PLOT (20.,1.,2)
      CALL PLOT (1.,1.,2)
      CALL SYMBOL (6.,13.,5,14)LIGNES DROITES,0.,14)
      CALL PLOT (2.,4.,1)
      CALL PLOT (12.,10.,2)
      CALL PLOT (4.,12.,1)
      CALL PLOT (14.,2.,4)
      CALL PLOT (6.,2.,1)
      CALL PLOT (19.,10.,2)
      CALL PLOT (4.,12.,1)
      CALL PLOT (19.,8.5,4)
      CALL INREP
      RETURN
      END
```

PROGRAM ALLOCATION

00172 PROG2 00173 MC

00174 TAB2

SUBPROGRAMS

PLOTS PLOT SYMBOL INREP

PROGRAM END

SYMBOL TABLE

PROGRAM END

PROGRAM LENGTH 00340

C EXEMPLE NO 3

C SUBROUTINE PROG-3

C TEST DES FACTEURS DE TRANSFORMATION

C DIMENSION TAB3(200)

C CALL PLOTS (TAB3,200,MC)

C CALL SYMBOL (12.,4.,5.,17,TEST DES FACTEURS,0.,17)

C CALL SYMBOL (12.,3.,5.,17,HDE TRANSFORMATION,0.,17)

C CALL SYMBOL (10.,6.,1.,1,9HA=0,T=1.,10.,9)

C CALL SYMBOL (9.,41,7.,41,1.,9HA=45,T=1.,45.,9)

C CALL SYMBOL (8.,8.,9.,9HA=90,T=9.,90.,9)

C CALL SYMBOL (6.59,7.,41,5.,10HA=135,T=5.,135.,10)

C CALL SYMBOL (6.,6.,7.,10HA=180,T=7.,180.,10)

C CALL SYMBOL (6.59,4.,59,3.,10HA=225,T=3.,225.,10)

C CALL SYMBOL (8.,4.,3.,10HA=270,T=3.,270.,10)

C CALL SYMBOL (9.,41,4.,59,3.,10HA=315,T=3.,315.,10)

C CALL INREP

C RETURN

C END

PROGRAM ALLOCATION

00261 PROG3 00262 MC

00263 TAB3

SUBPROGRAMS

PLOTS SYMBOL INREP

PROGRAM END

SYMBOL TABLE

PROGRAM END

PROGRAM LENGTH 00573

FORTRAN 16K COMPILER PPN 07-826-0004-10-L

```
C
C   EXEMPLE NO 4
C
C   SUBROUTINE PROG4
C
C   TABLE DE SYMBOLES
C
C   DIMENSION TAB4(500)
C   CALL PLOTS (TAB4,500,MC)
C   INTEGER C
C   C=0
C   XPZ=-1.
C   DO 1 I=1,10
C   XPZ=XPZ+2.
C   YPZ=14.9
C   DO 1 J=1,9
C   YPZ=YPZ-1.6
C   C=C+1
C   1 CALL SYMBOL (XPZ,YPZ,,8,C,0.,-1)
C   CALL INNER
C   RETURN
C   END
```

PROGRAM ALLOCATION

00112 PROG4 00113 MC 00114 C 00115 XPZ 00116 I 00117 YPZ 00120 J

00121 TAB4

STATEMENT NUMBER LOCATION

0003/ 1

SUBPROGRAMS

PLOTS SYMBOL INNER

PROGRAM END

SYMBOL TABLE

PROGRAM END

PROGRAM LENGTH 01105

FORTMAN 16K COMPILER PPN 07-825-0004-10-6

```

C
C   EXEMPLE NO 5
C
C   SUBROUTINE PROG5
C
C   FIGURE DE LISSAJOUS
C
C   DIMENSION TAB5(500)
C   CALL PLOTS (TAB5,500,NO)
C   PI = 3.1415927
C   DELTA = PI/100
C   I = 0
C   CALL PLOT (10,8,I)
C   DO 1 I = 1,200
C   T = T+DELTA
C   XL=4.*SIN (3.*T)+10.
C   YL=5.*SIN (4.*T)+8.
C   CALL PLOT (XL,YL,2)
C   CALL INREP
C   RETURN
C   END
    
```

PROGRAM ALLOCATION

00126 PROG5 00127 MC 00130 PI 00131 DELTAT 00132 I 00133 I 00134 XL
00135 YL

00136 TAB5

STATEMENT NUMBER LOCATION

00062 1

SUBPROGRAMS

PLOTS PLOT SIN INREP

PROGRAM END

SYMBOL TABLE

PROGRAM END
PROGRAM LENGTH 01122

```

C      EXEMPLE NO 6
C      SUBROUTINE PROG6
C      ON TRACE LES COURBES: Y=7+7EXP(-.14X) ET Y=7+7EXP(-.14X)SIN(X)
C      DIMENSION TAB6(700)
C      CALL PLOTS (TAB6,700,MC)
C      PI=3.141593
C      E=2.2718282
C      DELTAT=PI/45
C      CALL PLOT (2.,7.,1)
C      CALL PLOT (16.,7.,2)
C      CALL PLOT (3.,1.,1)
C      CALL PLOT (3.,14.5,2)
C      X1=3.
C      DO 3 I3=1,6
C      Y1=7.
C      X1=X1+PI/2
C      CALL PLOT (X1,Y1,1)
C      Y1=7.3
3      CALL PLOT (X1,Y1,2)
C      X1=3.3
C      Y1=6.4
C      DO 5 I5=1,3
C      X1=X1+PI
C      CALL SYMBOL (X1,Y1,.3,25,0.,-1)
C      X1=3.+2*PI
C      CALL SYMBOL (X1,Y1,.3,29,0.,-1)
C      X1=X1+PI
C      CALL SYMBOL (X1,Y1,.3,30,0.,-1)
C      Y1=15.
C      DO 4 I4=1,14
C      Y1=Y1-1.
C      X1=3.
C      CALL PLOT (X1,Y1,1)
C      X1=3.3
C      CALL PLOT (X1,Y1,2)
C      CALL SYMBOL (2.,1,1,85.,3,2H-5,0.,2)
C      CALL SYMBOL (2.,4,6,85.,3,27,0.,-1)
C      CALL SYMBOL (2.,4,11,85.,3,32,0.,-1)
C      CALL PLOT (8.,13.,1)
C      CALL PLOT (10.,13.,4)
C      CALL PLOT (8.,11.5,1)
C      CALL PLOT (10.,11.5,2)
C      CALL SYMBOL (11.,12.75,5,3H7.E,0.,3)
C      CALL SYMBOL (12.5,13.25,5,5H-.14X,0.,5)
C      CALL SYMBOL (11.,11.25,5,5H7.E SIN(3X),0.,15)
C      CALL SYMBOL (12.5,11.75,5,5H-.14X,0.,5)
C      X=DELTAT*X
C      X1=3.+X
C      Y1=7.+7.*E**(-.14*X)
C      CALL PLOT (X1,Y1,1)
C      DO 1 I1=1,60
C      X=X+DELTAT
C      X1=3.+X
C      Y1=7.+7.*E**(-.14*X)
1      CALL PLOT (X1,Y1,4)
C      X=DELTAT
C      CALL PLOT (3.,7.,1)
C      DO 2 I2=1,135
C      X=X+DELTAT
C      X1=3.+X
C      Y1=7.+7.*E**(-.14*X)*SIN(3*X)
2      CALL PLOT (X1,Y1,2)
C      CALL INREP
C      RETURN
C      END

```

PROGRAM ALLOCATION

```

00626  PROG6  00627  MC      00630  PI      00631  E      00632  DELTAT  00633  X1      00634  I3
00635  Y1      00636  I5      00637  I4      00640  X      00641  I1      00642  I2
00643  IAB6

```

STATEMENT NUMBER LOCATION

```

00077  3      00122  5      00217  4      00425  1      00501  2

```

SUBPROGRAMS

PLOTS PLOT SYMBOL RXR SIN INREP

PROGRAM END

SYMBOL TABLE

PROGRAM END
PROGRAM LENGTH 02137

```

C
C   EXAMPLE NO 7
C
C   SUBROUTINE PROG7
C
C   SYMBOLES CENTRES
C
C   DIMENSION TAB7(100)
C   INTEGER C
C   CALL PLOTS (TAB7,100,MC)
C   C=0
C   CALL PLOT (3.,4.,1)
C   CALL PLOT (19.,12.,2)
C   CALL PLOT (4.,10.,1)
C   CALL PLOT (16.,4.,2)
C   CALL SYMBOL (3.,4.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (7.,6.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (11.,8.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (15.,10.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (19.,12.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (4.,10.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (8.,8.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (12.,6.,5,C,0.,-1)
C   C=C+1
C   CALL SYMBOL (16.,4.,5,C,0.,-1)
C   CALL SYMBOL (15.,13.,5,16HSYMBOLS CENTRES,0.,16)
C   CALL INREP
C   RETURN
C   END

```

PROGRAM ALLOCATION

00313 PROG7 00314 MC 00315 C

00316 TAB7

SUBPROGRAMS

PLOTS PLOT SYMBOL INREP

PROGRAM END

SYMBOL TABLE

PROGRAM END
PROGRAM LENGTH 00462

```

C
C   EXEMPLE NO 8
C
C   SUBROUTINE PROG8
C
C   FIGURES GEOMETRIQUES
C
C   DIMENSION TAB8(5000)
C   CALL PLOT8(TAB8,5000,MC)
C   PI=3.1414927
C   DELTAT=PI/75
C   T=0.
C   CALL SYMBOL(3.,14.,.6,20HFIGURES GEOMETRIQUES,0.,20)
C
C   QUADRILATERE
C   CALL PLOT(2.,10.,1)
C   CALL PLOT(5.,10.,2)
C   CALL PLOT(6.,12.,2)
C   CALL PLOT(2.,12.,2)
C   CALL PLOT(2.,10.,2)
C   CALL SYMBOL(1.25,9.5,7.44,0.,-1)
C   CALL SYMBOL(6.35,9.5,7.45,0.,-1)
C   CALL SYMBOL(6.35,11.7,7.46,0.,-1)
C   CALL SYMBOL(1.25,11.7,7.47,0.,-1)
C   CALL SYMBOL(1.25,8.,.5,12HQUADRILATERE,0.,12)
C
C   PRISME
C   CALL PLOT(2.,3.,1)
C   CALL PLOT(6.,3.,2)
C   CALL PLOT(7.,4.,2)
C   CALL PLOT(3.,4.,4)
C   CALL PLOT(2.,3.,4)
C   CALL PLOT(2.,5.,2)
C   CALL PLOT(6.,5.,2)
C   CALL PLOT(6.,3.,2)
C   CALL PLOT(7.,4.,1)
C   CALL PLOT(7.,6.,2)
C   CALL PLOT(3.,6.,2)
C   CALL PLOT(3.,4.,4)
C   CALL PLOT(2.,5.,1)
C   CALL PLOT(3.,6.,2)
C   CALL PLOT(6.,5.,1)
C   CALL PLOT(7.,6.,2)
C   CALL SYMBOL(2.5,1.,.5,6HPRISME,0.,6)
C
C   CERCLES
C   CALL PLOT(17.,11.,1)
C   DO 1 I1=1,150
C   T=T+DELTAT
C   X=15.+2.*COS(T)
C   Y=11.+2.*SIN(T)
C   CALL PLOT(X,Y,2)
C   T=0.
C   CALL PLOT(16.,11.,1)
C   DO 2 I2=1,150
C   T=T+DELTAT
C   Y=11.+2.*SIN(T)
C   X=15.+COS(T)
C   CALL PLOT(X,Y,2)
C   CALL SYMBOL(13.,1.,.5,7HCERCLES,0.,7)
C
C   CYLINDRE CREUX
C   T=0.
C   CALL PLOT(14.,3.,1)
C   CALL PLOT(14.,6.,4)
C   CALL PLOT(13.,6.,1)
C   CALL PLOT(13.,3.,2)
C   CALL PLOT(17.,3.,1)
C   DO 3 I3=1,75
C   T=T+DELTAT
C   T=T+DELTAT
C   X=15.+2.*COS(T)
C   Y=3.+SIN(T)
C   CALL PLOT(X,Y,4)
C   DO 4 I4=1,75
C   T=T+DELTAT
C   X=15.+2.*COS(T)
C   Y=3.+SIN(T)
C   CALL PLOT(X,Y,2)
C   T=0.
C   CALL PLOT(17.,6.,2)
C   DO 5 I5=1,150
C   T=T+DELTAT
C   X=15.+2.*COS(T)
C   Y=6.+SIN(T)
C   CALL PLOT(X,Y,2)
C   T=0.
C   CALL PLOT(16.,6.,1)
C   DO 6 I6=1,150
C   T=T+DELTAT
C   X=15.+COS(T)
C   Y=6.+5.*SIN(T)
C   CALL PLOT(X,Y,2)
C   T=0.

```

```

CALL PLOT (11.5, 1.5, 1.5)
DO 7 I=1, 150
  T=T+DELTA
  X=15.+COS(T)
  Y=3.+5*SIN(T)
  CALL PLOT (X, Y, 4)
  CALL SYMBOL (11.5, 1.5, 1.5, 14, CYLINDRE CREUX, 0., 14)
  CALL INREP
RETURN
END

```

PROGRAM ALLOCATION

01026	PROG	01027	MO	01030	P1	01031	DELTA	01032	T	01033	11	01034	X
01035	Y	01036	12	01037	13	01040	14	01041	15	01042	16	01043	17

01044 TAB

STATEMENT NUMBER LOCATION

00331	1	00371	2	00471	3	00523	4	00564	5	00625	6	00666	7
-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

SUBPROGRAMS

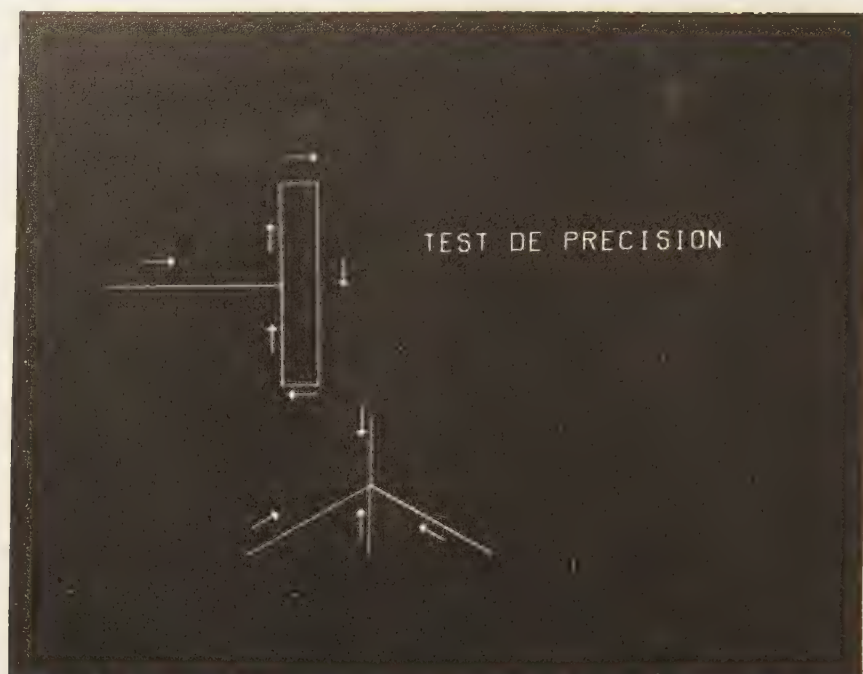
PLOT	SYMBOL	PLOT	COS	SIN	INREP
------	--------	------	-----	-----	-------

PROGRAM END

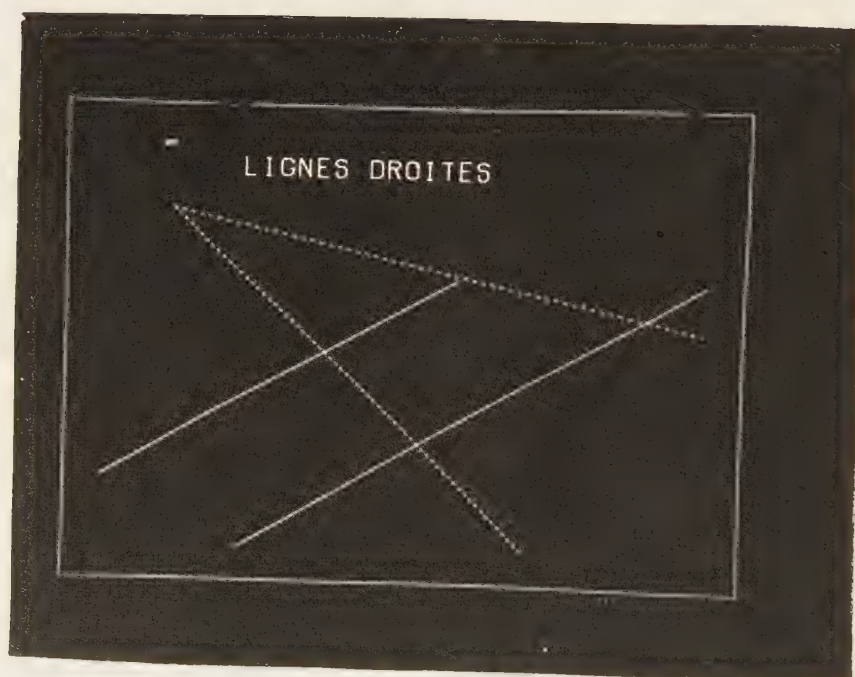
SYMBOL TABLE

PROGRAM END

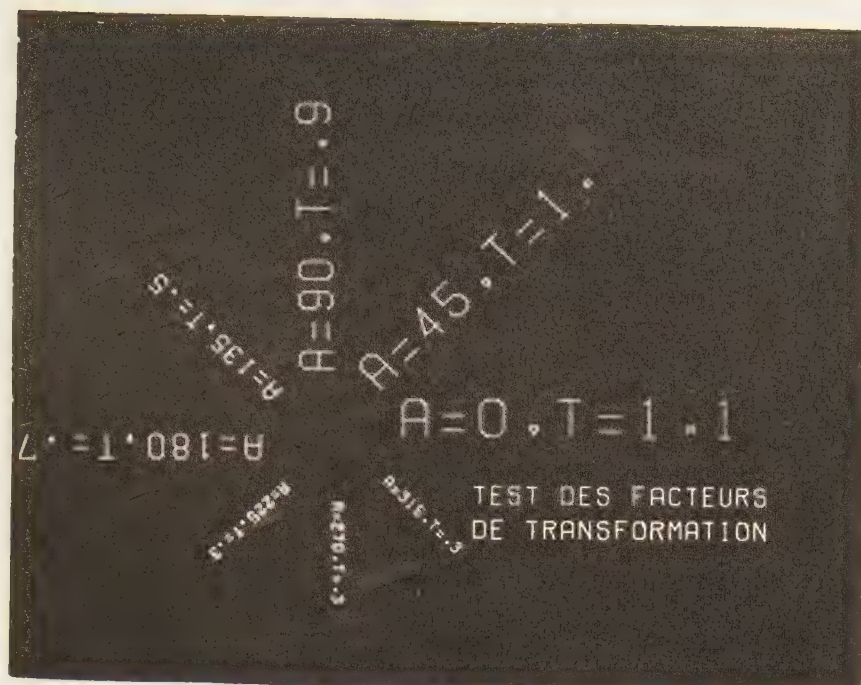
PROGRAM LENGTH 12004



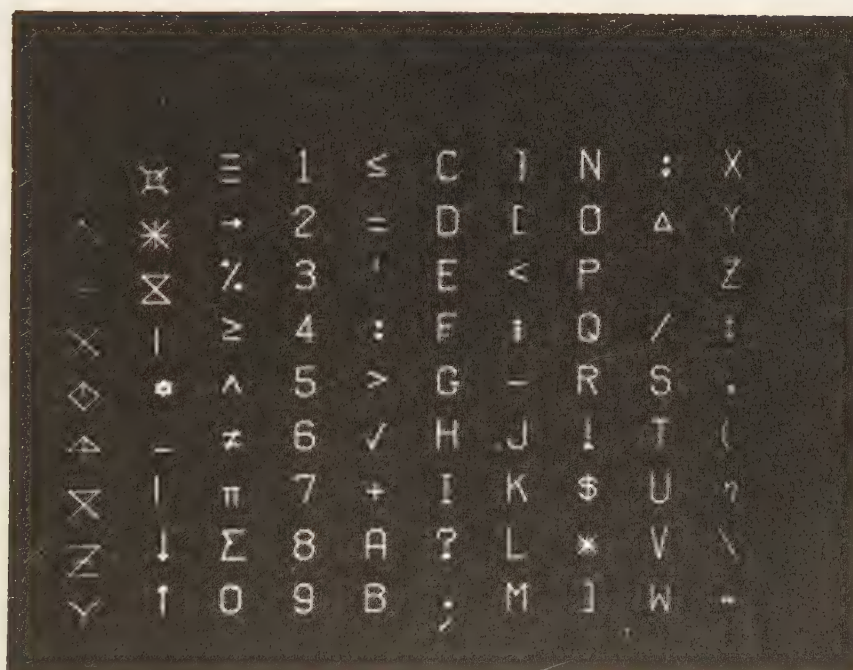
EXEMPLE NO 1.



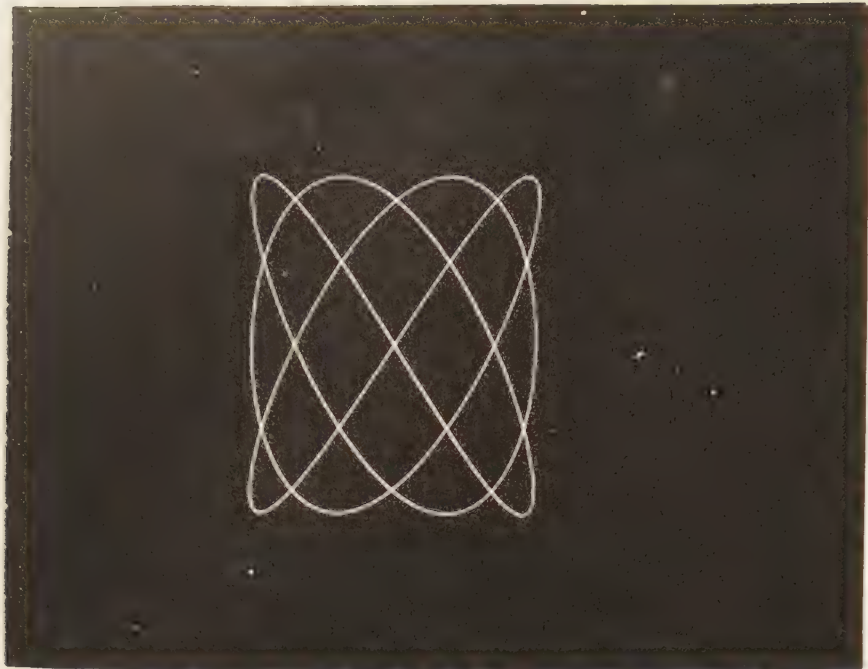
EXEMPLE NO 2.



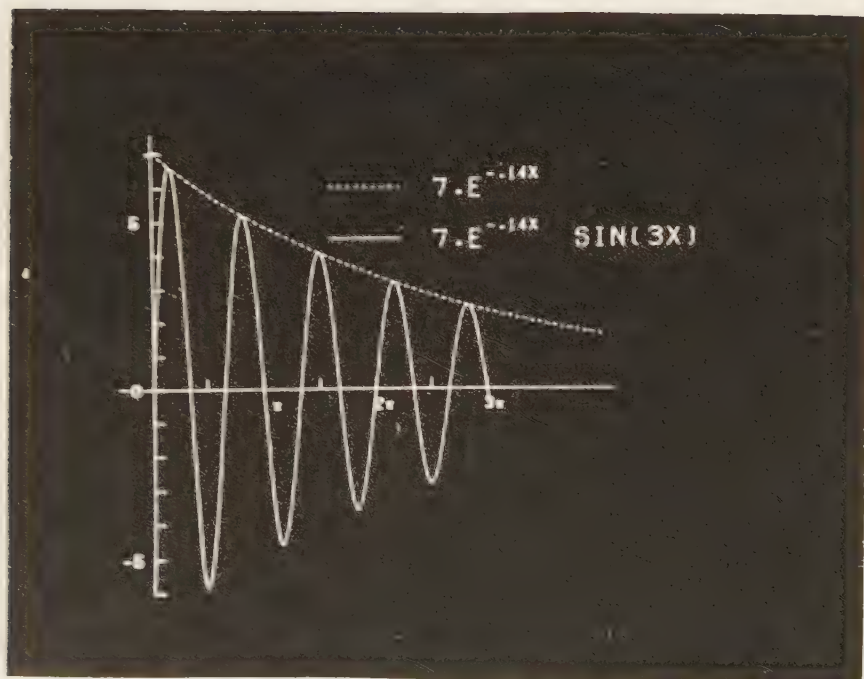
EXEMPLE NO 3.



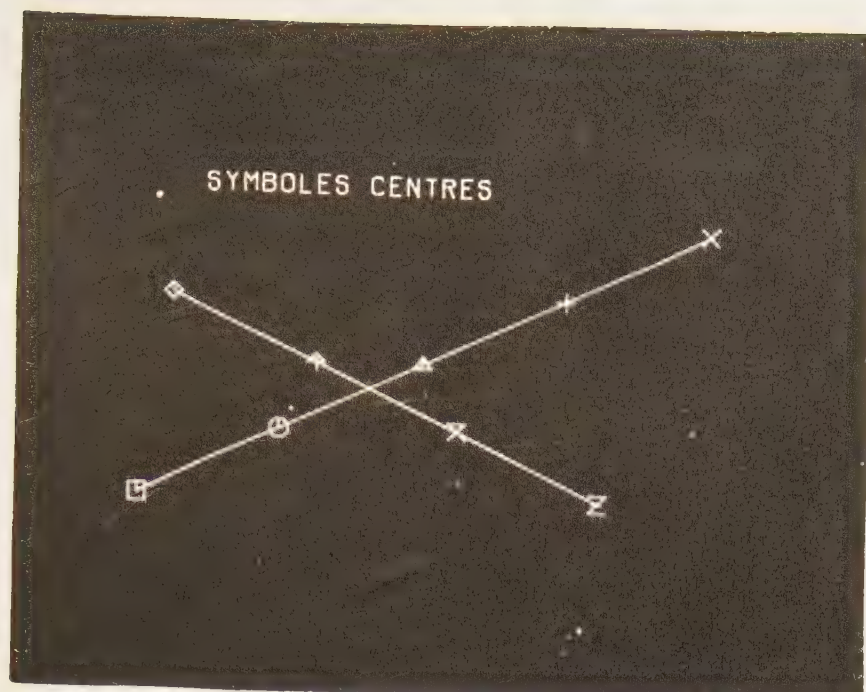
EXEMPLE NO 4.



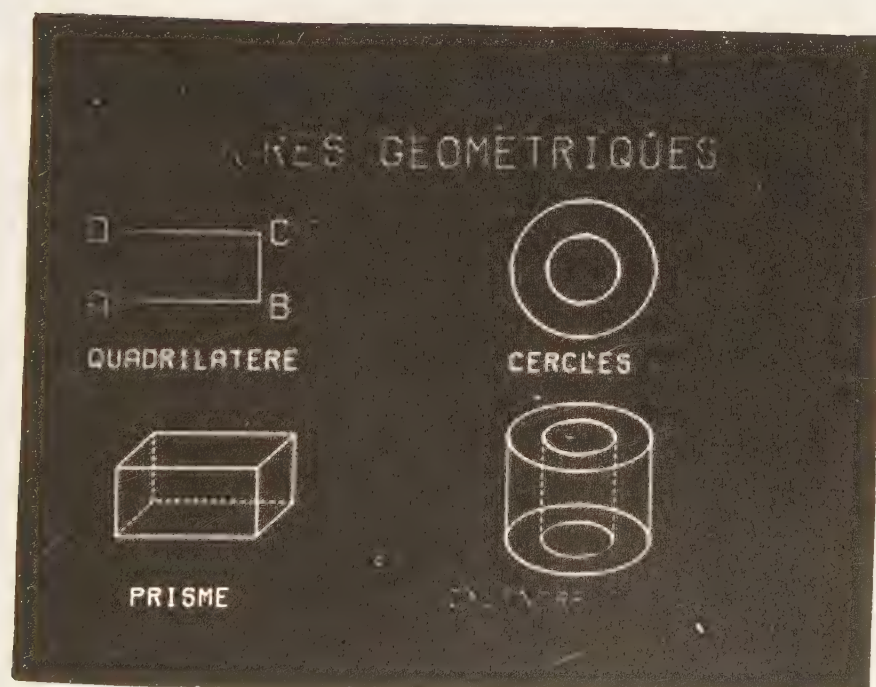
EXEMPLE NO 5.



EXEMPLE NO 6.



EXEMPLE NO 7.



EXEMPLE NO 8.

B I B L I O G R A P H I E

1. DEBRAINE P. Machine de traitement de l'information
Tome I, Masson, 1967
2. LEWIN M. An Introduction to Computer Graphic Terminals
Proceeding of the IEEE, vol 55, n°9, september 1967
3. LAURAS D. Le software d'utilisation des consoles de visualisation graphique,
Automatisme, Tome XIII, n°9, september 1968
4. MACHOVER C. Périphériques graphiques à tubes cathodiques, Automatisme
Tome XIII, n° 9, september 1968
5. STEINBERG N. Machines analogiques et hybride
A. Colin 1969
6. Ensemble de documentations concernant le calculateur hybride EAI 8900 .

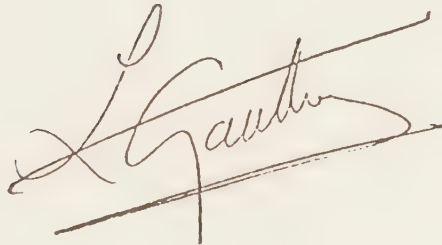
Manuscrit reçu le 22 juillet 1970

DEUXIEME THESE

Propositions données par la Faculté

Evolution de la Multiprogrammation

Vu et approuvé
Paris, le 6 juillet 1970
Le Doyen de la Faculté des Sciences
de Paris

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'L. Gauthier', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

VU
et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie
de Paris

Robert MALLET

